Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
АО «ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ И ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»
(АО «ИГ ВБ»)

УДК. 911.2.001; 91:504
Инв. №_____

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Председателя
Правления АО «ИГ ВБ»
к.г.н., ассоц. Проф.
_____А.К. Алимкулов
« 30 » сентября 2024 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по Договору №19 от 20.05.2024 г.
с Мангистауским областным управлением природных ресурсов
и регулирования природопользования

по теме:

«НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА И РАЗРАБОТКА СМЕТЫ УСЛУГ В ЦЕЛЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ ОПАСНЫХ ЭОЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ТАЖЕН, СЫНГЫРЛАУ, САМ, ТУРЫШ И АКЖИГИТ БЕЙНЕУСКОГО РАЙОНА, СЕНЕК И БОСТАН КАРАКИЯНСКОГО РАЙОНА, ЖАРМЫШ МАНГИСТАУСКОГО РАЙОНА, ТАУШЫК ТУПКАРАГАНСКОГО РАЙОНА МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ»
(промежуточный)

Научный руководитель НИР,
канд. геогр. наук. _____ К.Б. Егембердиева
подпись, дата

Алматы 2024

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель НИР, руководитель лаборатории геотуризма и геоморфологии, канд. геогр. наук	подпись, дата	К.Б. Егембердиева (введение, 1-19, заключение)
Гл. научн сотр., Академик НАН РК, докт. геогр. наук	подпись, дата	А.Р. Медеу (2.1.1-20.1.1, 2.1.2-20.1.2,)
Вед. науч. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии, канд. геогр. наук	подпись, дата	А.Д. Абитбаева (введение, 2-20 заключение)
Ст. науч. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии, доктор философии (PhD)	подпись, дата	Р.К. Темирбаева (2.2-20.2)
Ст. научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии, канд. геогр. наук	подпись, дата	Ю.Ф. Лый (2.1.2-20.1.2)
Ст. научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии, доктор философии (PhD)	подпись, дата	А.Г. Валеев (2.1.1-20.1.1)
Научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии	подпись, дата	Е.Е. Халыков (1-19)
Научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии	подпись, дата	М.М. Тогыс (1-19)
Научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии	подпись, дата	А.П. Хен (1-10, ГИС)
Научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии	подпись, дата	А.А. Бектурсынова (ГИС)
Научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии	подпись, дата	Ж.М. Шарапханова (ГИС)

Научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии	подпись, дата	Ю.А. Юшина (2.1.3-20.1.3)
Мл. научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии	подпись, дата	Н.А. Ажиров (2.2-20.2)
Мл. научн. сотр. лаборатории геотуризма и геоморфологии	подпись, дата	Т.О. Блисбеков (1-19, ГИС)
Гл. научн сотр., канд. г-м. наук	подпись, дата	Э.И. Нурмамбетов (2.1.2-20.1.2)
Гл. научн сотр., докт. геогр. наук	подпись, дата	М.А. Аскарова (4.1.1-6.1.1)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	подпись, дата	А.А. Иманбаева (2.1.5-20.1.5)
Ст. научн. сотр.	подпись, дата	А.А.Гавашелишвили (8.1.4-10.1.4)
Ст. научн. сотр., канд. сел. хоз.наук	подпись, дата	И.Ф. Белозёров (2.1.5-20.1.5)
Научн. сотр.	подпись, дата	А.Н. Митрофанова (2.1.4-20.1.4)
Научн. сотр.	подпись, дата	О.А. Токжанов (12.1.5-14.1.5)
Мл. научн. сотр.	подпись, дата	Н.А. Төлеп (2.1.5-20.1.5)
Мл. научн. сотр.	подпись, дата	А.Б. Лукманов (2.1.5-20.1.5)

РЕФЕРАТ

Отчет 289 с., 100 рис., 55 табл., 31 источн., 13 прил. Исследование проекта направлено на научное обоснование проекта и разработки сметы услуг, в целях определения риска развития опасных эоловых процессов в населенных пунктах Тажен, Сынгырлау, Сам, Турыш и Акжигит Бейнеуского района, Сенек и Бостан Каракиянского района, Жармыш и Акшымырау Мангистауского района, Таушык Тупкараганского района Мангистауской области.

АРИДНАЯ ЗОНА, АЭРОФОТОСЪЕМКА, ГЕОМОРФОЛОГИЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ДЕФЛЯЦИЯ, ДЕШИФРИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ, ИНДЕКС АРИДНОСТИ, ПЛОСКОСТНОЙ СМЫВ, ПОДВИЖНЫЕ ПЕСКИ, РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ, ФИТОМЕЛИОРАЦИЯ, ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ РЕЛЬЕФА, ЭОЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ.

Объект исследования: Опасные эоловые процессы населенных пунктов Тажен, Сынгырлау, Сам, Турыш и Акжигит Бейнеуского района, Сенек и Бостан Каракиянского района, Жармыш и Акшымырау Мангистауского района, Таушык Тупкараганского района Мангистауской области.

Цель: выполнить научное обоснование проекта и разработать смету услуг в целях определения риска развития опасных эоловых процессов в населенных пунктах Тажен, Сынгырлау, Сам, Турыш и Акжигит Бейнеуского района, Сенек и Бостан Каракиянского района, Жармыш и Акшымырау Мангистауского района, Таушык Тупкараганского района Мангистауской области.

Задачи: 1. Физико-географическая характеристика территорий исследования; 2. Социально-экономическая характеристика территорий исследования; 3. Разработка сметы услуг проекта в целях определения риска развития опасных эоловых процессов в 10 населенных пунктах Мангистауской области.

Объем работ промежуточного отчета – Провести полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов вокруг 10 населенных пунктов. Оценить и картографировать с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг 10 населенных пунктов с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений.

РЕФЕРАТ

Есеп 289 б., 100 сурет, 55 кесте, 31 қолданылған әдебиеттер тізімі мен 13 қосымшадан тұрады. Бұл жоба Маңғыстау облысы Бейнеу ауданы Тәжен, Сыңғырлау, Сам, Тұрыш және Ақжігіт, Қарақия ауданы Сенек және Бостан, Маңғыстау ауданы Жармыш және Ақшымырау, Түпқараған ауданы Таушық елді мекендерінде шаруашылық нысандарын қауіпті эолдық процестердің даму қаупінен қорғауға арналған. Ғылыми жұмыс аумақтың қазіргі табиғи және әлеуметтік-экономикалық жағдайын бағалап, сондай-ақ, қауіпті эолдық процестердің даму қаупінен қорғау үшін шығындар есептеулерін жасауға бағытталған.

ҚҰРҒАҚ АЙМАҚ, АЭРОФОТОТҮСІРІЛІМ, ГЕОМОРФОЛОГИЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ДЕФЛЯЦИЯ, ҒАРЫШТЫҚ СУРЕТТЕРДІ ДЕШИФРЛЕУ, ҚҰРҒАҚТЫҚ ИНДЕКСІ, ЖАЗЫҚТЫҚТЫ ЖУУ, ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚҰМДАР, БЕДЕРТҮЗУШІ ПРОЦЕСТЕР, ФИТОМЕЛИОРАЦИЯ, САНДЫҚ РЕЛЬЕФ МОДЕЛІ, ЭОЛДЫҚ ПРОЦЕСТЕР.

Зерттеу нысаны: Маңғыстау облысы Бейнеу ауданындағы Тәжен, Сыңғырлау, Сам, Тұрыш және Ақжігіт, Қарақия ауданындағы Сенек және Бостан, Маңғыстау ауданындағы Жармыш және Ақшымырау, Түпқараған ауданындағы Таушық елді мекендеріндегі қауіпті эолдық процестер.

Мақсаты: Маңғыстау облысы Бейнеу ауданы Тәжен, Сыңғырлау, Сам, Тұрыш және Ақжігіт, Қарақия ауданы Сенек және Бостан, Маңғыстау ауданы Жармыш және Ақшымырау, Түпқараған ауданы Таушық елді мекендерінде қауіпті эолдық процестердің даму қаупін анықтау мақсатында жобаның ғылыми негіздемесін орындау және қызмет сметасын әзірлеу.

Міндеттері: 1. Зерттеу аумақтарының физикалық-географиялық сипаттамасы; 2. Зерттеу аумақтарының әлеуметтік-экономикалық сипаттамасы; 3. Маңғыстау облысының 10 елді мекенінде қауіпті эолдық процестердің даму қаупін айқындау мақсатында жоба қызметтік сметасын әзірлеу.

Аралық есепте жасалған жұмыс көлемі – 10 елді мекеннің айналасында жоғары дәлдіктегі аспаптарды қолдана отырып, қауіпті эолдық процестердің даму қаупіне әсер ететін физика-географиялық және әлеуметтік-экономикалық сипаттамаларды зерттеу бойынша далалық зерттеулер жүргізу. Инженерлік және қоныстану құрылыстарын қорғау бойынша ұсыныстармен 10 елді мекеннің айналасында қауіпті эолдық процестердің даму қаупін болдырмау жөніндегі іс-шараларды әзірлей отырып, физикалық-географиялық және әлеуметтік-экономикалық сипаттамалардың ГАЖ-технологияларын қолдана отырып бағалау және картаға түсіру.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Аридная зона – географическая зона с аридным климатом.

Аэрофотосъемка – способ фотографирование местности с определённой высоты от поверхности Земли при помощи аэрофотоаппарата (к примеру, БПЛА), установленного на атмосферном летательном аппарате с целью получения, изучения и представления объективных пространственных данных на участках произведенной съемки.

Геоморфология – наука о рельефе, его внешнем облике, происхождении, истории развития, современной динамике и закономерностях распространения.

Гидрогеология – наука, изучающая происхождение, условия залегания, состав и закономерности движения подземных вод.

Дефляция – эрозия горных пород и почв минеральными частицами, приносимыми ветром.

Дешифрирование космических снимков – это процесс распознавания и интерпретации объектов на снимках поверхности Земли, полученных с космических аппаратов.

Индекс аридности – показатель, характеризующий степень сухости (аридности) климата

Плоскостной смыв – размывающая деятельность дождевых и талых вод, более или менее равномерная по всей поверхности склонов и водоразделов.

Подвижные пески – поверхностные отложения чистых песков средней крупности в виде разнообразной формы холмов (дюны, барханы), передвигающихся под влиянием ветров.

Рельефообразующие процессы – рельеф образуется и развивается главным образом в результате длительного одновременного воздействия на земную поверхность эндогенных и экзогенных процессов.

Фитомелиорация – комплекс мероприятий по улучшению условий природной среды путем культивирования или поддержания естественных растительных сообществ

Цифровая модель рельефа – это трехмерное отображение земной поверхности, представленное в виде массива точек с определяемой высотой.

Эоловые процессы – обусловленные деятельностью ветра развевание (дефляция), выдувание из не перемещённых песков мелкозернистой фракции, перенос и аккумуляция эолового материала.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АФС – аэрофотосъёмка

БПЛА – беспилотные летательные аппараты

В – восток

ВЮВ – восток-юго-восток

ГИС – геоинформационные системы

ГННС – глобальная навигационная спутниковая система

З – запад

ЗСЗ – запад-северо-запад

ИП – индивидуальный предприниматель

КРС – крупный рогатый скот

КХ – крестьянское хозяйство

НИР – научно-исследовательская работа

ОПП – общее проектное покрытие

ТОО – товарищество с ограниченной ответственностью

GPS (Global Positioning System) – спутниковая система навигации

пос. – поселок

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….. 13
1 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Тажен Бейнеуского района……. 22
2 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Тажен Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений…… 25
2.1 Физико-географические характеристики …….. 25
2.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 25
2.1.2 Рельефообразующие процессы…….. 27
2.1.3 Климат…….. 28
2.1.4 Подземные воды..... 30
2.1.5 Почвенно-растительный покров…… 31
2.2 Социально-экономические характеристики…….…. 33
3 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) с. Сынгырлау Бейнеуского района..... 36
4 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Сынгырлау Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений…… 38
4.1 Физико-географические характеристики…… 38
4.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 38
4.1.2 Рельефообразующие процессы…….. 39
4.1.3 Климат…….. 42
4.1.4 Подземные воды..... 43
4.1.5 Почвенно-растительный покров……. 45
4.2 Социально-экономические характеристики 49
5 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Сам Бейнеуского района…… 51
6 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Сам Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений…… 53
6.1 Физико-географические характеристики…… 53
6.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 53
6.1.2 Рельефообразующие процессы…….. 55

6.1.3 Климат……... 57
6.1.4 Подземные воды..... 58
6.1.5 Почвенно-растительный покров……. 59
6.2 Социально-экономические характеристики…….. 62
7 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Акжигит Бейнеуского района……. 65
8 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Акжигит Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений…… 67
8.1 Физико-географические характеристики…….…….. 67
8.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 67
8.1.2 Рельефообразующие процессы……... 69
8.1.3 Климат……... 71
8.1.4 Подземные воды..... 72
8.1.5 Почвенно-растительный покров……. 75
8.2 Социально-экономические характеристики…….. 76
9 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Турыш Бейнеуского района……. 79
10 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Турыш Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений……..… 81
10.1 Физико-географические характеристики……... 81
10.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 81
10.1.2 Рельефообразующие процессы……. 83
10.1.3 Климат……... 84
10.1.4 Подземные воды..... 86
10.1.5 Почвенно-растительный покров…….. 86
10.2 Социально-экономические характеристики……. 88
11 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Сенек Каракиянского района……. 91
12 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Сенек Каракиянского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений…… 93
12.1 Физико-географические характеристики…… 93

12.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 93
12.1.2 Рельефообразующие процессы……..... 95
12.1.3 Климат……. 97
12.1.4 Подземные воды..... 98
12.1.5 Почвенно-растительный покров…….…….. 101
12.2 Социально-экономические характеристики……... 102
13 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Бостан Каракиянского района…… 105
14 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Бостан Каракиянского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений…… 107
14.1 Физико-географические характеристики…… 107
14.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 107
14.1.2 Рельефообразующие процессы……..... 109
14.1.3 Климат……. 111
14.1.4 Подземные воды..... 112
14.1.5 Почвенно-растительный покров……... 115
14.2 Социально-экономические характеристики…….. 117
15 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Жармыш Мангистауского района…… 119
16 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Жармыш Мангистауского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений…… 121
16.1 Физико-географические характеристики…… 121
16.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 121
16.1.2 Рельефообразующие процессы……..... 123
16.1.3 Климат……..... 124
16.1.4 Подземные воды..... 125
16.1.5 Почвенно-растительный покров……... 127
16.2 Социально-экономические характеристики…….. 128
17 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Акшымырау Мангистауского района…… 130
18 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Акшымырау Мангистауского района с предложениями

по защите инженерных и селитебных сооружений…… 132
18.1 Физико-географические характеристики……..……. 132
18.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 132
18.1.2 Рельефообразующие процессы……... 134
18.1.3 Климат……..... 136
18.1.4 Подземные воды..... 137
18.1.5 Почвенно-растительный покров…….. 138
18.2 Социально-экономические характеристики……. 139
19 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Таушык Тупкараганского района……. 142
20 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Таушык Тупкараганского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений…… 144
20.1 Физико-географические характеристики…… 144
20.1.1 Геолого-геоморфологические условия..... 144
20.1.2 Рельефообразующие процессы……. 146
20.1.3 Климат……. 148
20.1.4 Подземные воды..... 149
20.1.5Почвенно-растительный покров ……... 150
20.2 Социально-экономические характеристики…….. 153
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…… 155
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ……... 163
ПРИЛОЖЕНИЕ А Краткая информация по гидрогеологическим скважинам населенных пунктов..... 166
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Тажен по основным мелиоративным показателям…… 168
ПРИЛОЖЕНИЕ В Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Сынгырлау по основным мелиоративным показателям…….. 184
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Сам по основным мелиоративным показателям……. 218
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Химсостав и показатели мелиоративного состояния поливной воды, отобранной в селе Сам…….. 224
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Акжигит по основным мелиоративным показателям…… 225
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Турыш по основным мелиоративным показателям…… 237
ПРИЛОЖЕНИЕ З Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Сенек по основным мелиоративным показателям…….. 249
ПРИЛОЖЕНИЕ И Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Бостан по основным мелиоративным показателям…… 253
ПРИЛОЖЕНИЕ К Химсостав и показатели мелиоративного состояния поливной воды, отобранной в селе Бостан…..…….. 261
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Жармыш по основным мелиоративным показателям…… 263

ПРИЛОЖЕНИЕ М Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Акшымырау по основным мелиоративным показателям…… 267
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Таушык по основным мелиоративным показателям……. 283
ПРИЛОЖЕНИЕ О Календарный план к Договору……... 287

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной работы является установление причин перехода закрепленных песков в перевиваемые. На современном этапе развития инструментом пространственной интерпретации данных служат ГИС-технологии и дешифрирование космических изображений. Применение ГИС-технологий позволяет проводить как качественную, так и количественную оценку – определение площадей развития эоловых процессов, социально-экономических объектов, подверженных возможному ущербу, анализ риска, а также планирование мер по предотвращению, защите и смягчению последствий опасных процессов. Учитывая детальность изображения различных объектов на космических снимках, их дешифрирование может быть использовано для уточнения пространственных характеристик объектов – местоположения, границ и площадей развития процессов, ареалов их воздействия, антропогенных форм рельефа и т.п. Установлено, что на исследуемых территориях проявляются процессы как природного, так и антропогенного опустынивания. Здесь ухудшаются физические свойства почв, гибнет растительность, засоляются грунтовые воды, резко падает биологическая продуктивность, а, следовательно, создается риск развития процессов опустынивания. Территория исследования характеризуется весьма значительным риском изменения гидрогеологических, природных и антропогенных условий.

Дефляционно-аккумулятивные процессы сильной степени проявления формируют площади песчаных массивов 10 рассматриваемых населенных пунктов. Здесь огромную роль играют, значение скорости и режим ветров местности. Кроме того эоловые процессы и степень их проявления могут иметь прямое отношение к процессам антропогенной природы возникающих при перевыпасе скота, нарушению почвенного слоя и как следствие изъятия из оборота значительных площадей сенокосов и пастбищ.

При полевых выездах специалистами был охвачен широкий круг проблем по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов в населенных пунктах Тажен, Сынгырлау, Сам, Турыш и Акжигит Бейнеуского района, Сенек и Бостан Каракиянского района, Жармыш и Акшымырау Мангистауского района, Таушык Тупкараганского района Мангистауской области. Кроме того, был проведен сбор основных видов растений для формирования гербария и определения видов растении для фитомелиоративных работ. На основе проведенных исследований и полученных результатов анализов была проведена оценка основных компонентов природной среды.

Проведенные полевые работы актуальны для проблемы Мангистауской области – защите населенных пунктов и хозяйственных объектов от риска развития опасных эоловых процессов (деградация почвенно-растительного покрова, наступление подвижных песков). Основным принципом при борьбе с подвижными песками является плановость мероприятий при условии охвата фитомелиоративными работами больших территорий. Фитомелиоративные работы на песках должны проводиться на основе детально разработанных проектов, составленных по материалам предварительного обследования и полевых работ закрепляемых песчаных массивов.

Для реализации поставленных задач полевых работ были изучены картографический материал – топоосновы масштаба 1:100 000 на территорию исследований, цифровые разновременные космические снимки с высокой разрешающей способностью и другие научные фондовые материалы. Организованы полевые исследования для оценки ситуации у 10 населенных пунктов Мангистауской области. В полевых исследованиях приняли участие специалисты различных профилей как АО «Института географии и водной безопасности», так и Мангышлакского экспериментального ботанического сада, необходимых для реализации проекта. Также при проведении исследований была оказана помощь со стороны акиматов 10 населенных пунктов и Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области.

Риск развития опасных эоловых процессов и определения защитных участков от песчаных заносов в исследуемых населенных пунктах изучен на основе анализа картографического материала, дешифрирования аэрофото- и космических снимков, существенно дополненных при полевых исследованиях. Во время полевых работ участки развития опасных эоловых процессов, где будут проводиться защитные мероприятия определены на местах при согласовании с сотрудниками акимата сел с учетом физико-географических особенностей каждого населенного пункта и с направлением развития села (генерального плана).

Оптимальным методом дистанционного зондирования (при небольших размерах участка исследования) для получения оперативной информации о рельефе является аэрофотосъёмка (АФС) при помощи беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Это обусловлено относительно невысокой стоимостью аппаратов, а также развитием компьютерных технологий. Беспилотные цифровые технологии хорошо зарекомендовали себя как инструмент для получения актуальных высокоточных и объективных данных. Летно-съемочные работы производили с применением программного обеспечения DJI Pilot,

которое позволяет осуществлять полет на заданной местности в автоматическом режиме, получая высококачественные изображения с привязкой к географическим координатам.

Во время полевых работ использовались специальное GPS оборудование – GPS 60Cx и Garmin 276 CX для определения координат участков для защиты от песчаных заносов и деградированных земель. Проводились аэрофотосъемочные работы с помощью БПЛА Phantom 4 Pro. Высокоточные ГННС приборы не были использованы, так как не было необходимости в сантиметровых точностях при измерениях, а также сжатыми сроками полевых исследований.

В результате выполнения тематического геоинформационного картографирования, созданы карты современного рельефа по территориям 10 населенных пунктов. Для выделения различных типов рельефа местности, использовались фондовые материалы, топооснова, цифровая модель рельефа (Airbus 25m), космоснимки высокого разрешения (Dove mission, resolution 3m) и общее экспертное мнение. Из цифровой модели рельефа были получены гипсометрия местности и эрозионная сеть для уточнения геоморфологических характеристик рельефа.

Для выполнения оценки геолого-геоморфологических условий большое значение имеет информация о видах откликов разных элементов рельефа на разные типы антропогенного воздействия. Планируя то или иное использование территории, следует понимать, какие возможные реакции со стороны рельефа могут последовать. Для определения степени риска возникновения тех или иных процессов необходимо определить причины возникновения негативных явлений, которые могут быть вызваны и природными факторами, и типами воздействия на рельеф человеком [1]. Для анализа и оценки геолого-геоморфологических условий в контексте предотвращения развития неблагоприятных процессов, следует использовать геоморфологические, морфометрические и геологические карты.

На практике используется оценка риска бедствий - качественная или количественная методика определения природы и масштаба риска бедствий. Посредством анализа потенциальных угроз и оценки существующих условий подверженности угрозе и уязвимости, которые в своей совокупности могут нанести вред людям и причинить ущерб имуществу, службам, средствам к существованию и окружающей среде, от которых они зависят [2]. Организацией Объединенных Наций принята Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015 – 2030 годы. Для снижения риска бедствий необходимо улучшить разработку и внедрение научно-обоснованных методологий и средств для учета данных о

потерях от бедствий и обмена ими и соответствующими данными и статистической информацией, а также для совершенствования моделирования, оценки, картирования и мониторинга риска бедствий и систем раннего оповещения, охватывающих разные виды угроз [3].

В данном исследовании для выполнения оценки геолого-геоморфологических условий были разработаны критерии оценок характеристик рельефа местности (таблица 1). Оценка рельефа на предмет риска развития и подверженности к неблагоприятным эоловым процессам, основана на трех бальной шкале. Где низкий уровень соответствует 1 баллу, средний – 2 баллам и высокий – 3 баллам соответственно. Всего критерии оценки включают 5 исследуемых параметров: форма рельефа, преобладающий тип рельефа, относительные высоты превышений, наличие антропогенно-нарушенного рельефа и эоловых форм рельефа. Итоговый бал вычисляется отношением суммы всех баллов на число параметров.

Таблица 1 – Критерии оценки геолого-геоморфологических условий

№	Параметры рельефа	Риск развития эоловых процессов (оценка рельефа)		
		Низкий – 1	Средний – 2	Высокий – 3
1	Форма рельефа	Равнина	Холмы	Низкие горы
2	Преобладающий тип рельефа	Аккумулятивная равнина	Денудационная равнина	Эрозионно-денудационные холмы
3	Относительные высоты, м	До 10	10-20	Более 20
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	Проективное покрытие более 50 %	Проективное покрытие 30-50 %	Проективное покрытие менее 30 %
5	Пески (эоловые формы рельефа)	Закрепленные пески	Полузакрепленные пески	Подвижные пески

Одной из важных характеристик экологического состояния природной среды является степень развития рельефообразующих процессов, способствующих возникновению опасности в районах проживания и хозяйствования человека. В ходе полевых работ 2024 г. в окрестностях 10 населенных пунктах Мангистауской области были уточнены и зафиксированы следующие рельефообразующие процессы: плоскостной смыв, линейная эрозия, дефляционные, дефляционно-аккумулятивные, осыпные и делювиально-пролювиальные процессы, денудация, боковая эрозия, сорообразование, засоление, суффозия, заболачивание. Изучение и картографирование данных процессов проводилось с привлечением последних данных на основе использования материалов дистанционного зондирования и ГИС-технологий. Общими природными факторами, непосредственно определяющие развитие эоловых процессов, являются: геологическое строение, характер

рельефа, сила и режим преобладающих ветров, особенности почвенного и растительного покровов.

По характеру распространения рельефообразующих процессов на рассматриваемых территориях выделены разные степени опасности экзогенных процессов. Характеристики процессов и шкала баллов приведены в таблице 2, согласно которой выделено три степени проявления рельефообразующих процессов: слабая, умеренная и сильная.

Таблица 2 – Критерии оценки рельефообразующих процессов

Критерии оценки рельефообразующих процессов	Опасность и распространение рельефообразующих процессов	Степень опасности в баллах
Эоловые (дефляционно-аккумулятивные)	слабая	1
	умеренная	2
	сильная	3
Плоскостной смыв	слабая	1
	умеренная	2
	сильная	3
Линейная эрозия	слабая	1
	умеренная	2
	сильная	3
Сорообразование	слабая	1
	умеренная	2
	сильная	3
Засоление	слабая	1
	умеренная	2
	сильная	3
Заболачивание	слабая	1
	умеренная	2
	сильная	3
Денудация	слабая	1
	умеренная	2
	сильная	3
Обвально-осыпные	слабая	1
	умеренная	2
	сильная	3

Итоговая оценка рельефообразующих процессов проведена путем сложения балльной оценки процессов и выведения усредненного балла [4].

Наибольшие площади опасного развития эоловых процессов, с формированием подвижных барханов, связаны с территориями активного селитебного, транспортного, сельскохозяйственного освоения. Причины формирования подвижных песков возникают помимо природных факторов, также в результате хозяйственной деятельности жителей посёлка: перевыпас (стравливание растительности и разрушение копытами домашних животных верхнего слоя), заготовка растительности на корм скоту, вырубка саксаула для отопления.

Развитие дефляционных процессов напрямую зависит от многолетнего режима скорости ветра, что определяет общую интенсивность выноса, переноса и аккумуляции песка, ветроустойчивостии поверхности и обтекаемости элементов рельефа. Перемещение барханных форм встречается при каждом активном ветре. В настоящее время для определения степени угрозы выдувания или песчаных заносов инженерных сооружений, возводимых в условиях песчаной пустыни, вводится величина переноса песка и пыли в единицу времени через линию фронта в 1 м в год, выражаемая в кубометрах при данной скорости ветра. Для определения возможных объемов переносимого ветром песка нами использована формула А. П. Иванова [5]:

$$Q = 0{,}006 \cdot n\,(V_{ср.г.} - 4)^3 \text{ м}^3/\text{м·год}, \quad (1)$$

где Q – перенос песка по какому-либо направлению в кубометрах через линию фронта в 1 м в год; 0,006 – безразмерный коэффициент; n – число случаев повторяемости ветров данного направления всего (в среднем за год); $V_{ср.г.}$ – среднегодовая скорость ветра.

В зависимости от повторяемости активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам, оценена вероятность ветрового воздействия на сельские населённые пункты (низкая, средняя, высокая).

Для оценки подверженность исследуемой территории дефляции и корразии рассчитан индекс аридности, который учитывает температуру и осадки.

Индекс аридности для ключевых участков был рассчитан по формуле:

$$I_A = \frac{H}{5{,}512 \times T^* + 306}, \quad (2)$$

где I_A – индекс аридности; *H* – годовое количество осадков, мм/год; *T** – среднемесячная температура теплого периода (апрель–октябрь) [6].

Фактор климата (С) является одним из показателей для определения потенциальной опасности развития дефляции, оценивается на основе параметров температуры, ветра и осадков, рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{10^2 \times V^3}{\left(\frac{H}{T} + 10\right)^2}, \quad (3)$$

где *C* – фактор климата, *V* – средняя годовая скорость ветра, м/с; H – годовое количество осадков; *T* – средняя годовая температура (при условии, что T ≠ 0) [6].

По рассчитанным значениям индекса аридности, исследуемые ландшафты сельских населённых пунктов принадлежат диапазону аридных (0,31-0,45) и оцениваются как высокой степени подверженные риску развития эоловых процессов. По рассчитанным значениям,

фактора климата меняется от 6,3 до 18 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию (>5), таблица 3-4.

Таблица 3 – Оценка риска развития опасных эоловых процессов

Критерий	Риск развития опасных эоловых процессов		
	Низкий – 1	Средний – 2	Высокий – 3
индекс аридности (I_A)		субаридные (0,46-0,60); слабо аридные (0,61-0,80); периодически аридные (0,8-1,0)	крайне аридные (<0,16); сильно аридные (0,16-0,30); аридные (0,31-0,45)
фактор климата (*C*)	очень слабая дефляция (C < 0,1); слабая дефляция (C = 0,1-0,5)	умеренная дефляция (C = 0,5-1,0)	сильная дефляция (C = 1,0-5,0) очень сильная дефляция (C > 5,0)

Таблица 4 – Оценка населённых пунктов подверженных риску развития эоловых процессов

Сельский населённый пункт	Фактор климата		Индекс аридности	
	C	Балл	I_A	Балл
Тажен	8,1	3	0,38	3
Сынгырлау	11,6	3	0,33	3
Сам	7,3	3	0,41	3
Акжигит	9,0	3	0,37	3
Турыш	6,3	3	0,42	3
Сенек	8,3	3	0,38	3
Бостан	10,5	3	0,39	3
Жармыш	13,4	3	0,4	3
Акшымырау	11,5	3	0,38	3
Таушык	18,2	3	0,38	3

В зависимости от повторяемости активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам, оценена вероятность ветрового воздействия на сельские населённые пункты (низкая, средняя, высокая), рисунок 1.

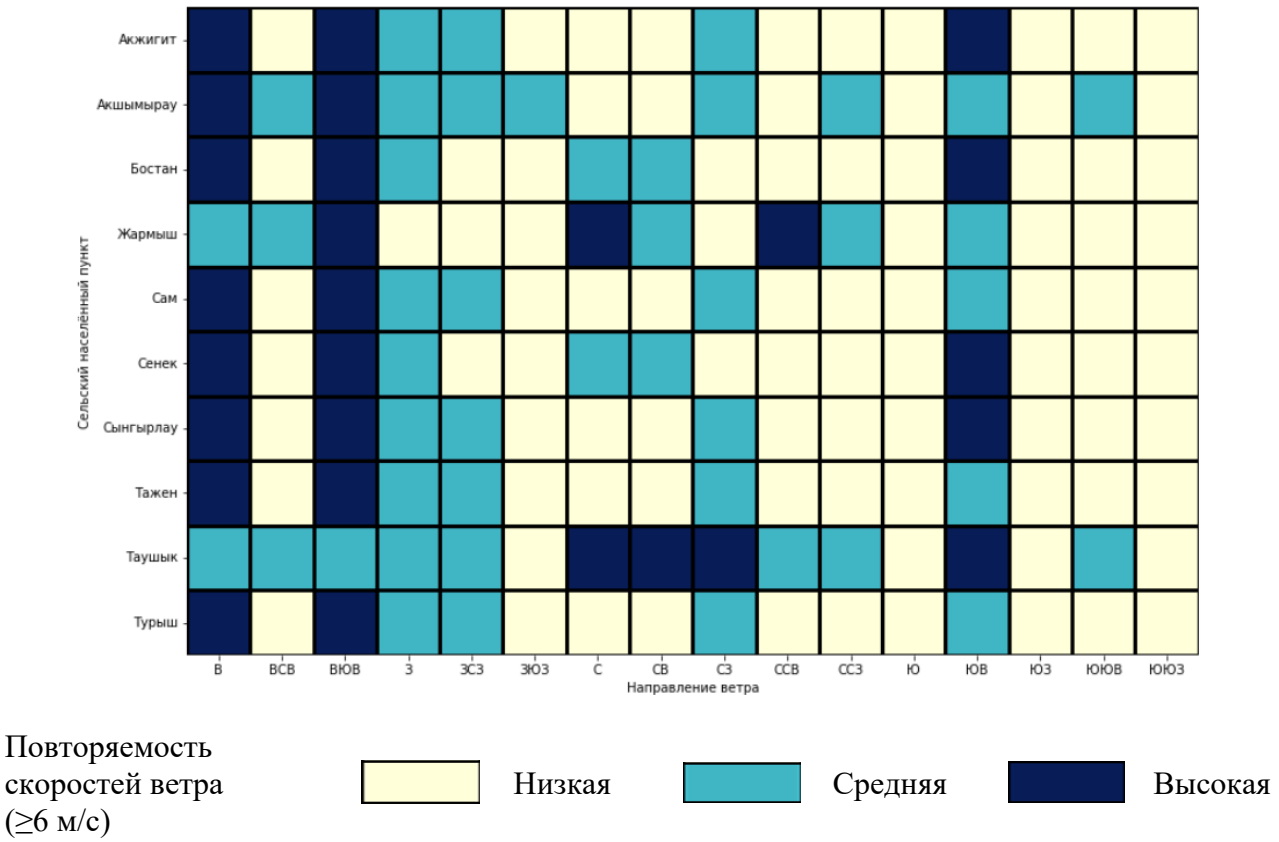


Рисунок 1 – Оценка риска развития опасных эоловых процессов в зависимости от повторяемости активных ветров по 16 румбам

Водоносные горизонты, приуроченные к территориям населенных пунктов, особенно подземные воды песчаных массивов (приложение А). На описываемой территории 10 участков нет поверхностных, постоянно действующих водотоков или сколько-нибудь значительных пресных водоемов. В пределах территорий можно выделить воды четвертичных рыхлых отложений и порово-пластовые воды палеозоя и мезокайнозоя.

В зависимости от геоструктурных, геоморфологических, литолого-фациальных и гидрогеологических особенностей выделяются три артезианских бассейна пластовых вод второго порядка: северо-устюртский, центрально-мангышлакский и бузачинский. Питание описываемых подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и частичного подпитывания этих отложений водами из подстилающих более древних пород. Все рассматриваемые участки относятся к Урало-Каспийскому водохозяйственному бассейну.

Оценка текущего состояния растительного покрова и мелиоративных характеристик почв для создания зеленой защитной зоны. В ходе работы были последовательно выполнены следующие этапы:

Выбор точек исследования, включавший описание основных характеристик

растительных сообществ: видовой состав, пространственное распределение видов, доминирующие и сопутствующие виды, а также общее проективное покрытие.

1. Изучение растительного покрова с применением традиционных методов геоботаники [7-10], с акцентом на анализ видового состава, фаз фенологического развития, проективного покрытия и оценки обилия по шкале Друде.

2. Описание почвенных характеристик, включавшее анализ почвенного покрова, структуры поверхности, следов антропогенного воздействия и наличия водных источников.

3. Подбор древесных растений и разработка рекомендаций по агротехнике фитомелиоративных насаждений с учетом региональных разработок МЭБС для пустынных территорий Мангистау [11-14].

Для изучения мелиоративного состояния почв в зеленой защитной зоне отбор образцов проводился до глубины 30 см по основным генетико-мелиоративным горизонтам: 0-10 см, 10-20 см и 20-30 см. Химический анализ водной вытяжки почв выполнялся по методике Е.Н. Аринушкиной [15], с определением сухого остатка (общей суммы водорастворимых веществ), катионов (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+}) и анионов (HCO_3^{-}, CO_3^{2-}, Cl^{-}, SO_4^{2-}). Механический состав почв оценивался методом Качинского [16], а химизм и степень засоления – по методике Н.И. Базилевич и Е.И. Панковой [17].

Анализ социально-экономических условий проектных населенных пунктов выполнен за период с 2005 по 2023 годы на основе данных «Мониторинга сельских территорий», предоставленных Управлением экономики Мангистауской области. Анализ выполнен по следующим важным показателям как демография, экономика и земля для оценки влияния развития эоловых процессов в проектных населенных пунктах.

1. Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Тажен Бейнеуского района

В ходе полевого исследования поселка Тажен Бейнеуского района была организована встреча с представителями местного исполнительного органа и их сотрудниками для сбора имеющихся материалов по физико-географическим и социально-экономическим характеристикам исследуемой территории, согласования взаимодействия при проведении работ по проекту и определения существующих проблем развития опасных эоловых процессов, а так же более точного размещения защитных растительных участков (рисунок 2).

Рисунок 2 – Село Тажен. Оценка проявления эоловых процессов

Цель поездки заключалась в разработке плана по защите села Тажен Бейнеуского района от опасных эоловых процессов. Основной задачей было выявить проблемные участки, на которых необходимо провести фитомелиоративные работы для предотвращения дальнейшего распространения песков и защиты инфраструктуры села. По прибытии участники полевых работ встретилась с акимом аула. В ходе встречи аким рассказал о масштабах переноса песков, подчеркнув, что их приносит ветер с определённого направления, а также указал дома, наиболее подверженные песчаным заносам. Были обсуждены возможности использования местных источников воды для орошения будущих посадок. В селе Тажен обследованы участки наиболее подверженных воздействию песков. Основной задачей стало определение участков, требующих высадки растений для стабилизации почвы и предотвращения песчанных заносов. Использовались GPS приборы для взятия точных координат проблемных участков. Для более точной оценки

деградированных участков также использовался БПЛА, с помощью которого были сделаны аэрофотоснимки (рисунок 3).

Позиции камер и перекрытие снимков.

Позиций съёмки:	161
Связующих точек:	84,325
Проекций: Ошибка репр-я:	647,375 0.388 пикс
Высота полёта:	107 м
Раз ешение съёмки:	2.86 см/пик
Площадь покрытия:	0.253 км²

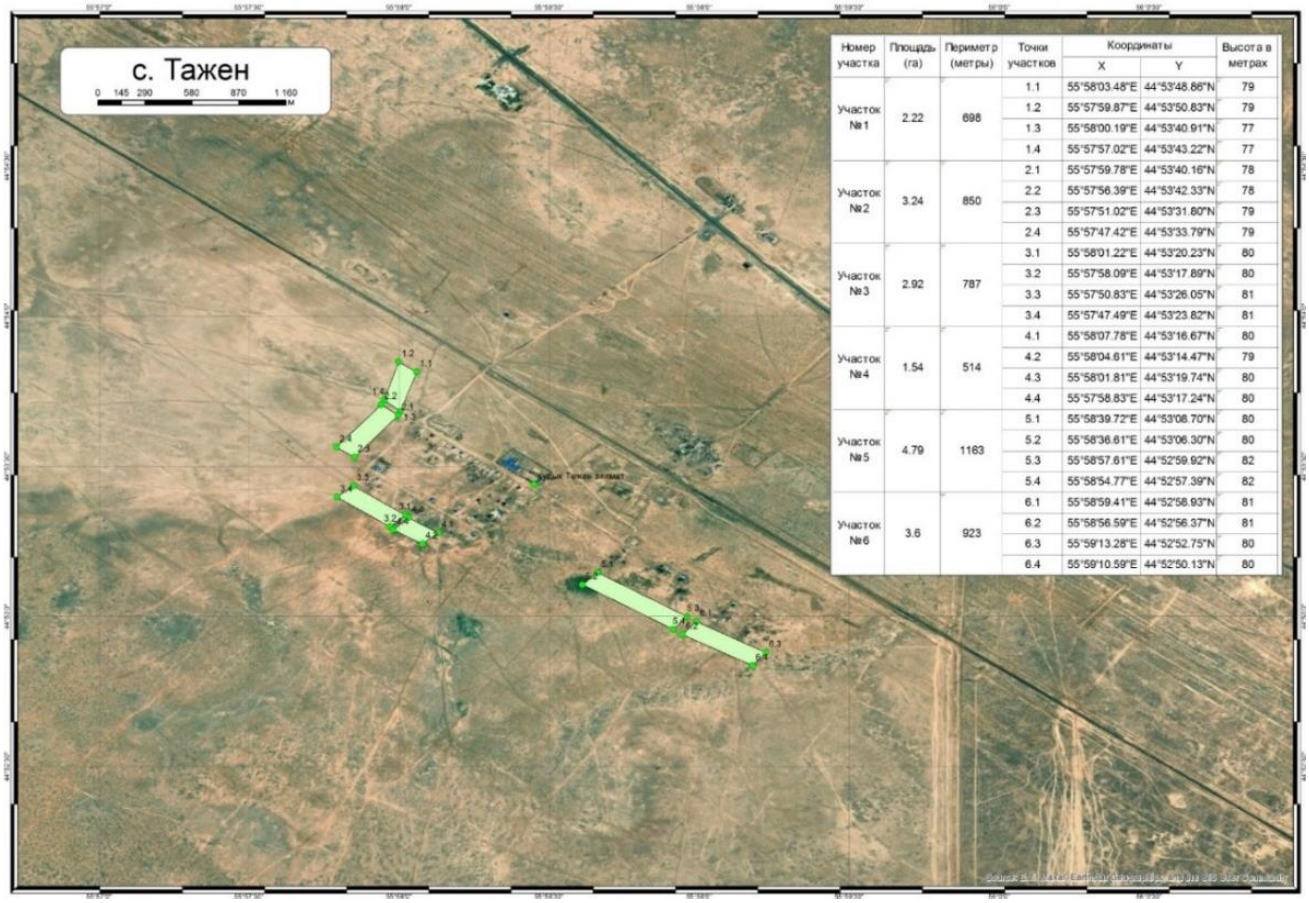
Рисунок 3 – Ортофотоплан деградированных участков у с. Тажен

В селе Тажен имеются около 30 колодцев, которые могут быть ключевым источником воды для орошения будущих насаждений (рисунок 4).

Рисунок 4 – Колодец на территории акимата с. Тажен

В ходе исследования территории было определено шесть участков – 4 участка на протяжении всей южной территории села и 2 западнее, для создания природного барьера, который защитит населённый пункт от наступления песков и воздействия ветров. Общая площадь участков для проведения защитных мероприятии от опасных эоловых процессов – 18,31 га (рисунок 5). Район высадки расположен в зоне пустыни, что требует использования

растений, способных выдерживать суровые условия, такие как низкая влажность, высокие температуры и сильные ветра.



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	2.22	698	1.1	55°58'03.48"E	44°53'48.86"N	79
			1.2	55°57'59.87"E	44°53'50.83"N	79
			1.3	55°58'00.19"E	44°53'40.91"N	77
			1.4	55°57'57.02"E	44°53'43.22"N	77
Участок №2	3.24	850	2.1	55°57'59.78"E	44°53'40.16"N	78
			2.2	55°57'56.39"E	44°53'42.33"N	78
			2.3	55°57'51.02"E	44°53'31.80"N	79
			2.4	55°57'47.42"E	44°53'33.79"N	79
Участок №3	2.92	787	3.1	55°58'01.22"E	44°53'20.23"N	80
			3.2	55°57'58.09"E	44°53'17.89"N	80
			3.3	55°57'50.83"E	44°53'26.05"N	81
			3.4	55°57'47.49"E	44°53'23.82"N	81
Участок №4	1.54	514	4.1	55°58'07.78"E	44°53'16.67"N	80
			4.2	55°58'04.61"E	44°53'14.47"N	79
			4.3	55°58'01.81"E	44°53'19.74"N	80
			4.4	55°57'58.83"E	44°53'17.24"N	80
Участок №5	4.79	1163	5.1	55°58'39.72"E	44°53'08.70"N	80
			5.2	55°58'36.61"E	44°53'06.30"N	80
			5.3	55°58'57.61"E	44°52'59.92"N	82
			5.4	55°58'54.77"E	44°52'57.39"N	82
Участок №6	3.6	923	6.1	55°58'59.41"E	44°52'58.93"N	81
			6.2	55°58'56.59"E	44°52'56.37"N	81
			6.3	55°59'13.28"E	44°52'52.75"N	80
			6.4	55°59'10.59"E	44°52'50.13"N	80

Рисунок 5 – Участки фитомелиоративных работ по защите села Тажен от риска развития опасных эоловых процессов

2 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Тажен Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

2.1. Физико-географические характеристики

2.1.1 Геолого-геоморфологические условия

В данном исследовании для выполнения оценки геолого-геоморфологических условий были разработаны критерии оценок характеристик рельефа местности (таблица 5). Оценка рельефа на предмет риска развития и подверженности к неблагоприятным эоловым процессам, основана на трех бальной шкале. Где низкий уровень соответствует 1 баллу, средний – 2 баллам и высокий – 3 баллам соответственно. Всего критерии оценки включают 5 исследуемых параметров: форма рельефа, преобладающий тип рельефа, относительные высоты превышений, наличие антропогенно-нарушенного рельефа и эоловых форм рельефа. Итоговый бал вычисляется отношением суммы всех баллов на число параметров.

Таблица 5 – Критерии оценки геолого-геоморфологических условий

№	Параметры рельефа	Риск развития эоловых процессов (оценка рельефа)		
		Низкий – 1	Средний – 2	Высокий – 3
1	Форма рельефа	Равнина	Холмы	Низкие горы
2	Преобладающий тип рельефа	Аккумулятивная равнина	Денудационная равнина	Эрозионно-денудационные холмы
3	Относительные высоты, м	До 10	10-20	Более 20
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	Проективное покрытие более 50 %	Проективное покрытие 30-50 %	Проективное покрытие менее 30 %
5	Пески (эоловые формы рельефа)	Закрепленные пески	Полузакрепленные пески	Подвижные пески

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Тажен имеют средний риск (1,75 баллов) развития эоловых процессов (таблица 6). К параметрам с высоким баллом риска развития эоловых процессов относятся антропогенно-нарушенный рельеф. По данным полевых исследований определено, что пастбища рядом с населенным пунктом сильно деградированы, почвы супесчаные (рисунок 6). Пыльные бури обычно дуют с запада. Общий уклон рельефа с запада на восток. Развита линейная эрозия с глубиной 15-20 см, шириною от 30 до 60 см. Проективное покрытие растительности менее 30 %. На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных

систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 7)

Таблица 6 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Тажен

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	2
3	Относительные высоты, м	1
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	3
5	Пески (эоловые формы рельефа)	0
6	Общий балл	1,75

Рисунок 6 – Деградированные участки аккумулятивной равнины с. Тажен

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности. Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природо-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

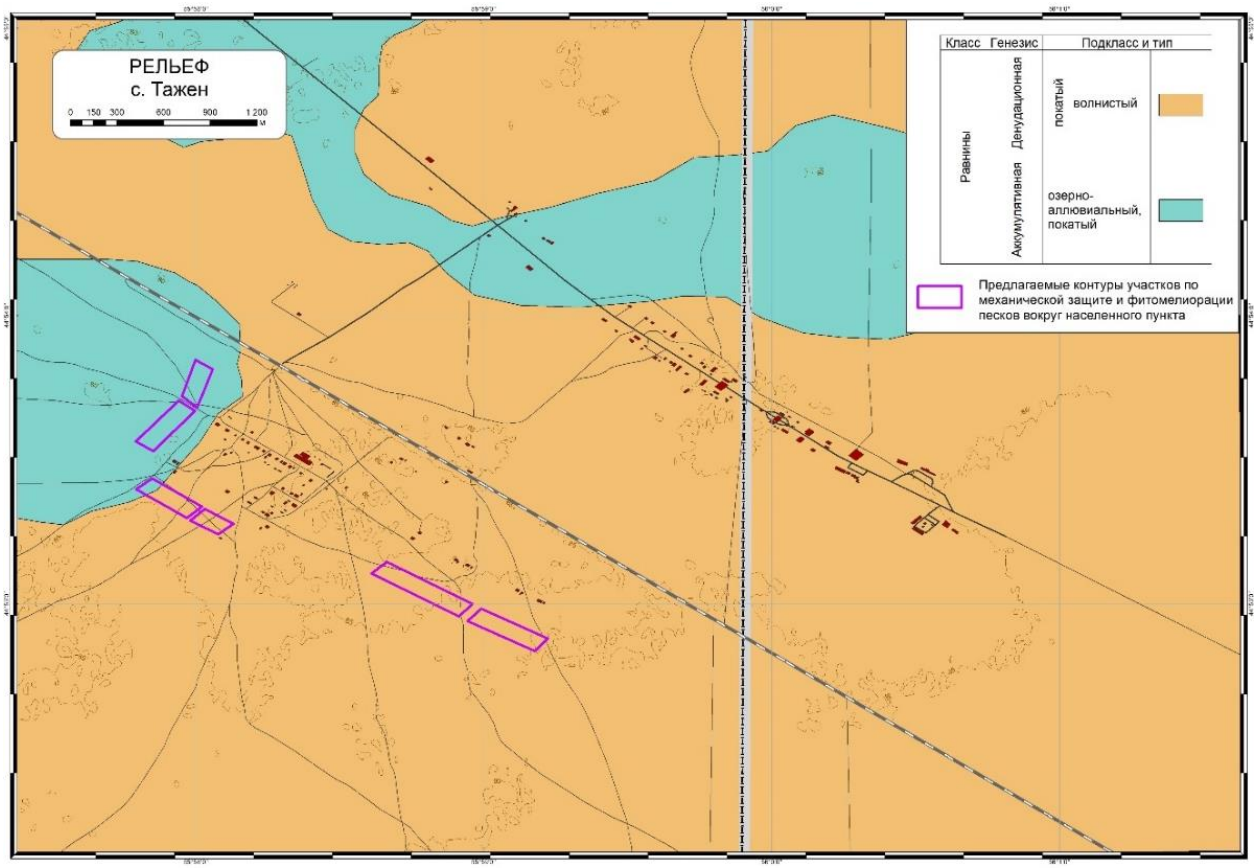


Рисунок 7 – Карта рельефа с. Тажен

2.1.2 Рельефообразующие процессы

На большей части исследуемой территории протекают процессы плоскостного смыва и линейной эрозии (рисунок 8-9). Они распространены на покатой, волнистой денудационной равнине, расположенной в центральной и северо-восточной частях площади исследования (27,7 кв. км). Севернее и северо-западнее с. Тажен на озерно-аллювиальной, покатой аккумулятивной равнине, занимающей 7,9 кв. км, развиты процессы сорообразования и засоления.

Для территории села присуща низкая степень опасности проявления рельефообразующих процессов (таблица 7).

Таблица 7 – Оценка рельефообразующих процессов с. Тажен

Рельефообразующие процессы	Балл
Плоскостной смыв	1
Линейная эрозия	2
Сорообразование	1
Засоление	1
Общий балл	1,25

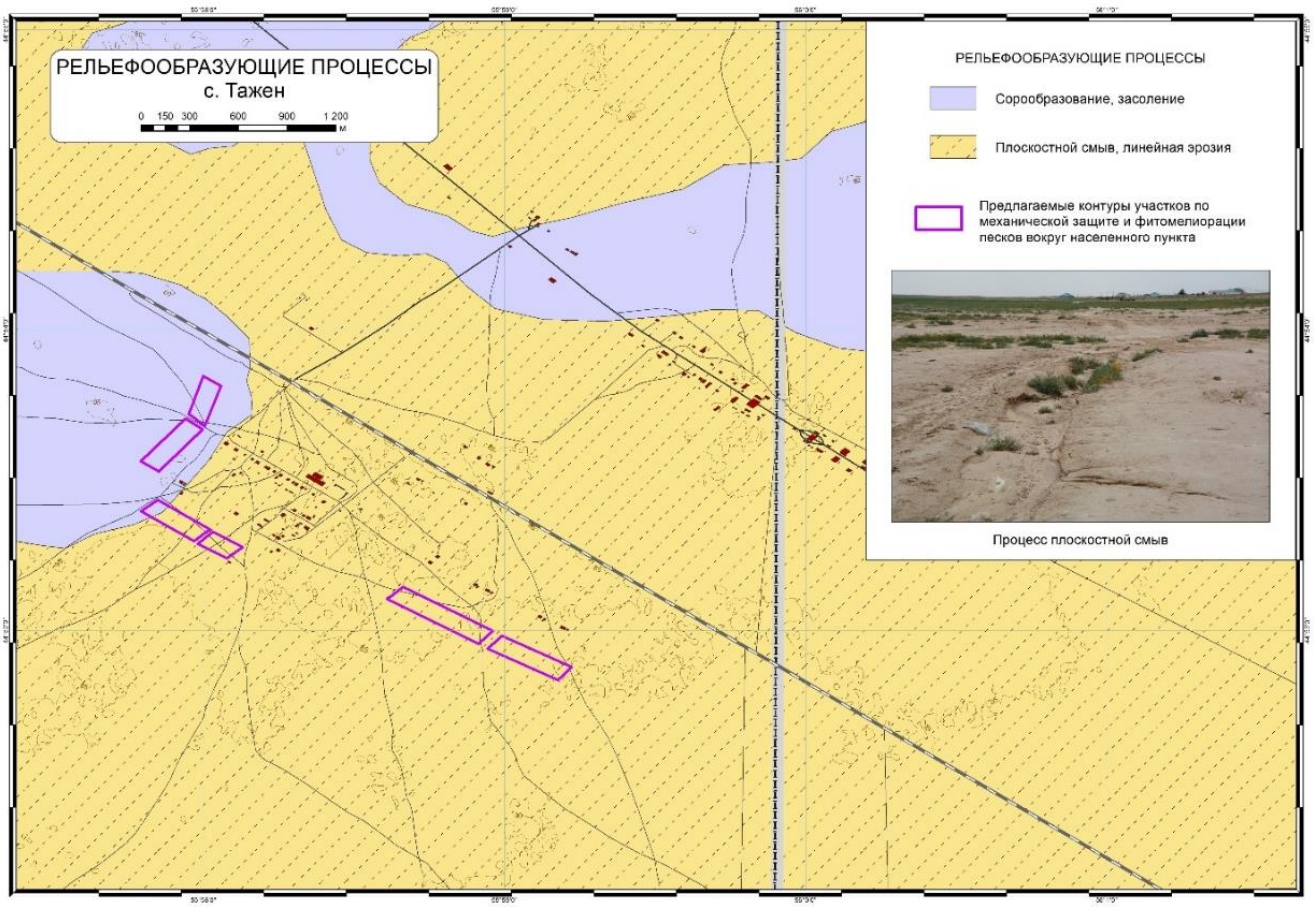


Рисунок 8 – Рельефообразующие процессы с. Тажен

Рисунок 9 – Линейная эрозия

2.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 610,8, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 7,3 м/с (рисунок 10). Господствующее направление ветров в течение года ВЮВ, В. Повторяемость ВЮВ направления составляет 86,4 случая, а восточное направление 85,9 случаев при средней годовой скорости активных

ветров 7,3 и 7,4 м/с соответственно. Повторяемость З и ЗСЗ направлений, дающий противоположный перенос составляет 69,7 и 63,4 случая в год, соответственно скорость активных ветров для данных направлений 7,8 и 7,7 м/с. Также СЗ и ЮВ направления имеют повторяемость 41,5 и 54,5 случаев при средней годовой скорости активных ветров 7,4 м/с и 7,3 м/с. Направления В и ВЮВ преобладают практически на протяжении всего года. ЗСЗ направление имеет наибольшую повторяемость в июле, когда ветра восточного направления начинают ослабевать.

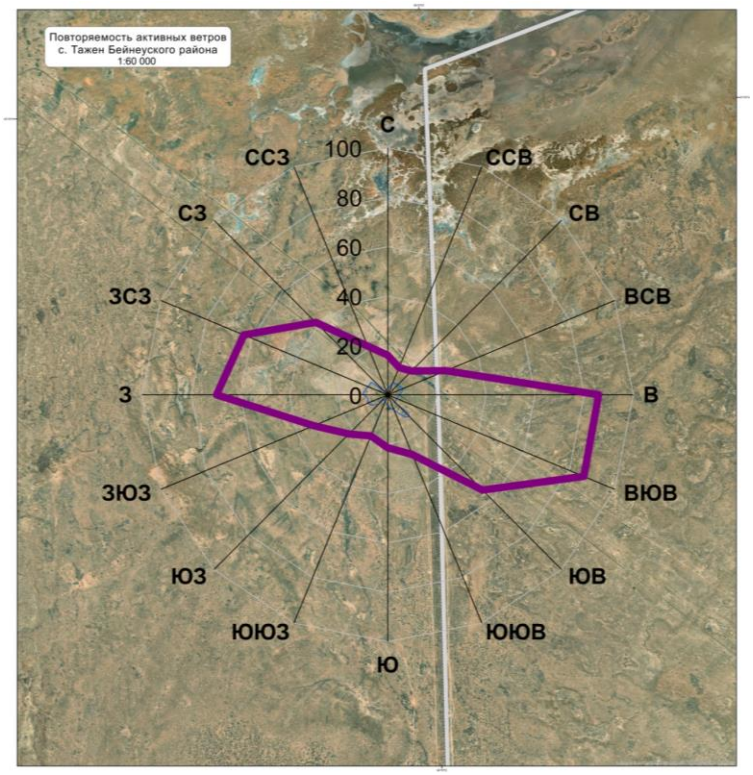


Рисунок 10 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Тажен Бейнеуского района)

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Тажен равен 0,38 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Тажен равен 8,1 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

2.1.4 Подземные воды

Поселок Тажен расположен на аккумулятивной равнине выполненной отложениями миоцена. Особенностью территории резко континентальный крайне засушливый климат, который формируется под преобладающим влиянием арктических, иранских и туранских воздушных масс. Преобладающими ветрами здесь являются ветры с юго-восточной, восточной и северо-западной составляющих. Перегрев окружающей среды в теплый период года в сочетании с большой сухостью воздуха, слабыми скоростями ветра создаются условия чрезмерной нагрузки на организм человека. Здесь основными опасными природными процессами являются дефляция и засоление грунтов, о чем свидетельствуют песчаные массивы и солончаки на территории поселка.

На всей территории села наблюдается очень тонкий плодородный слой и низкое накопление гумуса. Дефляция является существенным риском, осложняющим условия проживания и ее следует рассматривать в числе важнейших. Кроме того опасным фактором здесь является наличие большого количество солончаков-соров. Засоленные грунты соров имеют резко отрицательные строительные свойства в связи с высокой их коррозирующей способностью. Поэтому при проектировании отдельных видов строительства здесь необходимо учитывать высокую коррозирующую способность почво-грунтов и близкое залегание (1-3,5 м) соленых и солоноватых вод. Результатом этих процессов является деградация почв, что усиливается негативными антропогенными воздействиями, а именно бессистемным использованием пастбищ. Особенно сильно страдают песчаные пастбища круглогодичного использования, где местами образованы подвижные барханы, а также пастбища у водопойных колодцев, вблизи населенных пунктов, ферм. Сочетание процессов засоления, эоловой дефляции, аккумуляции, соле-пылепереноса, антропогенной нагрузки приводит в целом к деградации и опустыниванию территории. Причиной природного процесса опустынивания может быть изменение климата в сторону засушливости, опускание уровня грунтовых вод. Причиной опустынивания, вызванного человеческой деятельностью; перегрузка пастбищ большим поголовьем скота, нерациональное сезонное использование пастбищ, исчерпание подземных вод без их восполнения (рисунок 11).

Для предотвращения эоловых процессов существует комплекс защитных мероприятий, включающий в себя фитомелиоративные противоэрозионные мероприятия:

– врытые в песок камышитовые маты;

– водорегулирующие посадки саксаула, назначение которых, поглощение поверхностного стока талых и ливневых вод, равномерное распределение снега и защита полей от ветров;

– полосные и куртинные насаждения (туя, вяз, тополь) вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота, препятствующие заносу снегом и пылью построек и защищающие животных от летнего зноя и зимней стужи. Основные полосы располагают поперёк направления наиболее вредоносных ветров. Предельно допустимые расстояния между основными полезащитными полосами на песчаных почвах 300 метров [18-21].

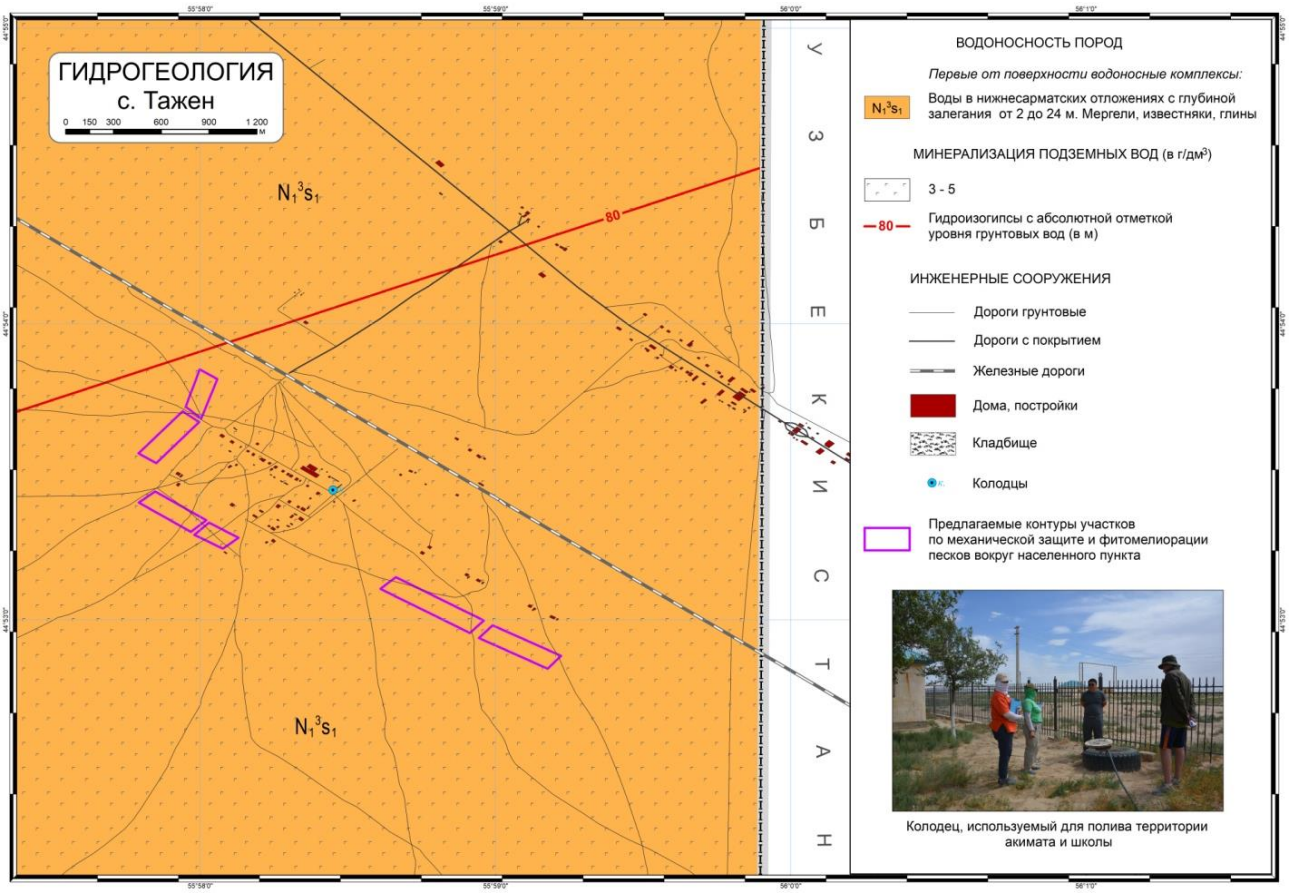


Рисунок 11 – Гидрогеология с. Тажен

2.1.5 Почвенно-растительный покров

В окрестностях села отмечены гармалово-солянковые и биюругуново-гармаловые сообщества с проектным покрытием (ОПП) 40-45%.

На первом участке преобладает гармалово-солянковое сообщество. Доминирующим видом является гармала обыкновенная (*Peganum harmala*), а содоминантом – солянка

почечконосная (*Salsola gemmascens*). Также здесь встречаются ежовник усечённый (*Anabasis truncate*), анабазис солончаковый (*Anabasis salsa*), анабазис безлистный (*Anabasis aphylla*), рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), свинорой пальчатый (*Cynodon dactylon*), сведа заостренная (*Suaeda acuminata*), а реже – кермек полукустарниковый (*Limonium suffruticosum*) и полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*).

На втором, третьем и четвертом участках выявлены биюругуново-гармальные сообщества. В этих участках такыры распространены повсеместно. Основными растениями являются биюругун (*Anabasis salsa*) и гармала обыкновенная (*Peganum harmala*), находящаяся в хорошем состоянии и хорошо возобновляющаяся. Также встречаются рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), сведа заостренная (Suaeda acuminata), солянка Паульсена (*Salsola paulsenii*), мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*) и полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*).

У входа в село растет немного саксаула. Почва здесь легко суглинистая, с влажностью на глубине 30 см. Видовой состав сообщества насчитывает 10-12 видов (таблица 8).

Таблица 8 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Тажен

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Peganum harmala	Доминант	Cop2	Вегетация, цветение	25-30
Salsola gemmascens	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	20-25
Anabasis salsa	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Anabasis aphylla	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация цветение	30-40
Anabasis truncate	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Ceratocarpus arenarius	компонент	sp	Плодоношение	5-10
Cynodon dactylon	компонент	Cop-1	Вегетация,	До 10
Suaeda acuminata	компонент	sp	Вегетация, цветение	15-20
Limonium suffruticosum	компонент	sp	Вегетация, цветение	20-25
Artemisia terrae-albae	компонент	Cop-1	Вегетация, цветение	20-25
Eremopyrum bonaepartis	компонент	Un	отмирания	5-6
Salsola paulsenii		sp	Вегетация, цветение	10-15

Деградация растительности составляет 40-50%. Зафиксированы сорные растения, такие как гармала обыкновенная, итсигек безлистный и свинорой пальчатый.

Согласно структуре популяций растений на объекте заложено 4-е скважины до глубины 30 см, послойно через 10 см (таблица 9). Для всех точек отбора (приложение Б) и слоев почвы установлены практически одинаковые – механический состав (суглинок легкий); химизм засоления (хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевый); степень солонцеватости (слабая) и гумусированности (малогумусовая). Основное различие проявляется по почвенной

засоленности. На участке Тажен №4 почвогрунты слабозасоленные; на территории Тажен №1-3 – в основном очень сильно засоленные, что обуславливает необходимость их капитальной промывки нормой 715-878 м^3/га (72-88 л/м^2).

2.2 Социально-экономические характеристики

Тажен – село, расположенное в Бейнеуском районе Мангистауской области. Административный центр Таженского сельского округа, основан в январе 2008 года. Областной центр города Актау находится примерно в 546 км от села, а районный центр село Бейнеу находится в 85 км. Общая площадь села 19 тыс. га. или 190 км², что составляет 0,47 % от общей площади района.

Плотность населения с. Тажен на 2023 год составляет 1,3 человека на 1 км². Население села неуклонно росло с момента его создания. В 2008 году насчитывалось 145 человек, в 2011 году - 154 человека, а в 2014 году - 158 человек. С 2014 по 2022 годы численность населения выросла на 49,4% и достигла 236 человек. В период с 2022 по 2023 год население выросло на 2,1 %, до 241 человека (рисунок 12). Увеличение численности населения связано с положительными показателями естественного прироста

В 2023 году население составляло 241 человек, из них 122 мужчины и 119 женщин.

В селе действует детский сад на 20 мест, в котором воспитываются 12 детей и начальная школа на 150 учеников, в которм обучаются 64 ребенка. Также имеется медицинский пункт, библиотека, почтовое отделение.

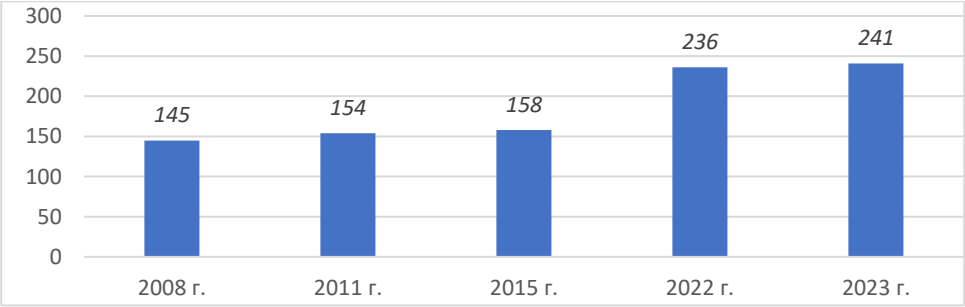


Рисунок 12 – Динамика численности населения с. Тажен [22]

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется по водоводу «Астрахань – Мангышлак», для водопоя домашнего скота практически в каждом дворе имеется скважина.

Таблица 9 – Классификация почвы в окрестностях села Тажен по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Тажен №1	0-10	22,3	суглинок легкий	1,711	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,24	слабая	0,44	малогумусовая
	10-20	29,6	суглинок легкий	2,185	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,12	слабая	0,49	малогумусовая
	20-30	29,4	суглинок легкий	2,266	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,95	слабая	0,48	малогумусовая
Тажен №2	0-10	26,2	суглинок легкий	0,963	сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	6,12	слабая	0,31	малогумусовая
	10-20	25,2	суглинок легкий	1,071	сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	5,82	слабая	0,28	очень малогумусовая
	20-30	21,0	суглинок легкий	1,557	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	5,44	слабая	0,17	очень малогумусовая
Тажен №3	0-10	24,6	суглинок легкий	1,144	сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,18	слабая	0,45	малогумусовая
	10-20	30,8	суглинок тяжелый	1,822	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,24	слабая	0,43	малогумусовая
	20-30	29,7	суглинок легкий	1,856	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,24	слабая	0,42	малогумусовая
Тажен №4	0-10	24,4	суглинок легкий	0,329	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	6,89	слабая	0,58	малогумусовая
	10-20	24,3	суглинок легкий	0,331	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	12,74	средняя	0,58	малогумусовая
	20-30	23,9	суглинок легкий	0,354	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,43	слабая	0,56	малогумусовая

Одним из основных видов хозяйственной деятельности населения является животноводство. Поголовье крупного рогатого скота очень небольшое. В 2022 году их поголовье составляло 24 единицы, а к 2023 году сократилось до 7 голов (таблица 10).

Таблица 10 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2008	2011	2015	2022	2023
КРС	68	0	0	24	7
Лошади	95	224	181	396	327
Козы и овцы	607	696	567	98	86
Верблюд	259	444	408	691	615

Поголовье лошадей в населенном пункте не стабильное, но прослеживается тенденция к увеличению. Так, в 2008 году поголовье лошадей составляло 95 ед., а в 2011 году - 224, что в 2,4 раза больше, чем в 2008 году. В 2015 году поголовье лошадей снизилось на 23,7% по сравнению с 2011 годом и составил 181. К 2022 году по сравнению с 2015 годом в 2,2 раза увеличилось и составило 396 голов. В 2023 году на 21,1% меньше, чем в 2022 году, осталось 327 голов лошадей.

Численность овец и коз в период с 2008 по 2015 год была примерно одинаковой. Однако, затем наметилась тенденция очень сильного уменьшился. В 2015 году их было 567 голов, в 2022 году в 5,8 раза меньше, чем в 2015 (98 голов). В 2023 году по сравнению с 2022 годом сократилось на 14% и составило 86 голов.

В селе стабильно растет поголовье верблюдов. В 2008 году – 259 голов, в 2011 году увеличилось в 1,7 раза, достигнув 444 голов. Между 2015 годом (408 голов) и 2022 годом (691 голов) увеличилось в 1,7 раза. В тоже время в 2023 году поголовье верблюдов сократилось на 12,3% и составил 615 голов.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий в селе в 2023 году составило 6000 тыс. га, или 31,6% от общей площади земель села. Остальные 68,4% считаются землями сельского поселения (13 тыс. га.). Все сельскохозяйственные угодья являются естественными пастбищами. Большая часть приауыльных пастбищ деградированы.

В селе нет промышленных предприятий. В целом социально-экономические условия села Тажен характеризуются как условно стабильные, которые определяются ростом численности населения, что вероятно связано с наличием рабочих мест жителей населенного пункта. Также наблюдается увеличение поголовья лошадей и верблюдов, которые служат дополнительным источником дохода.

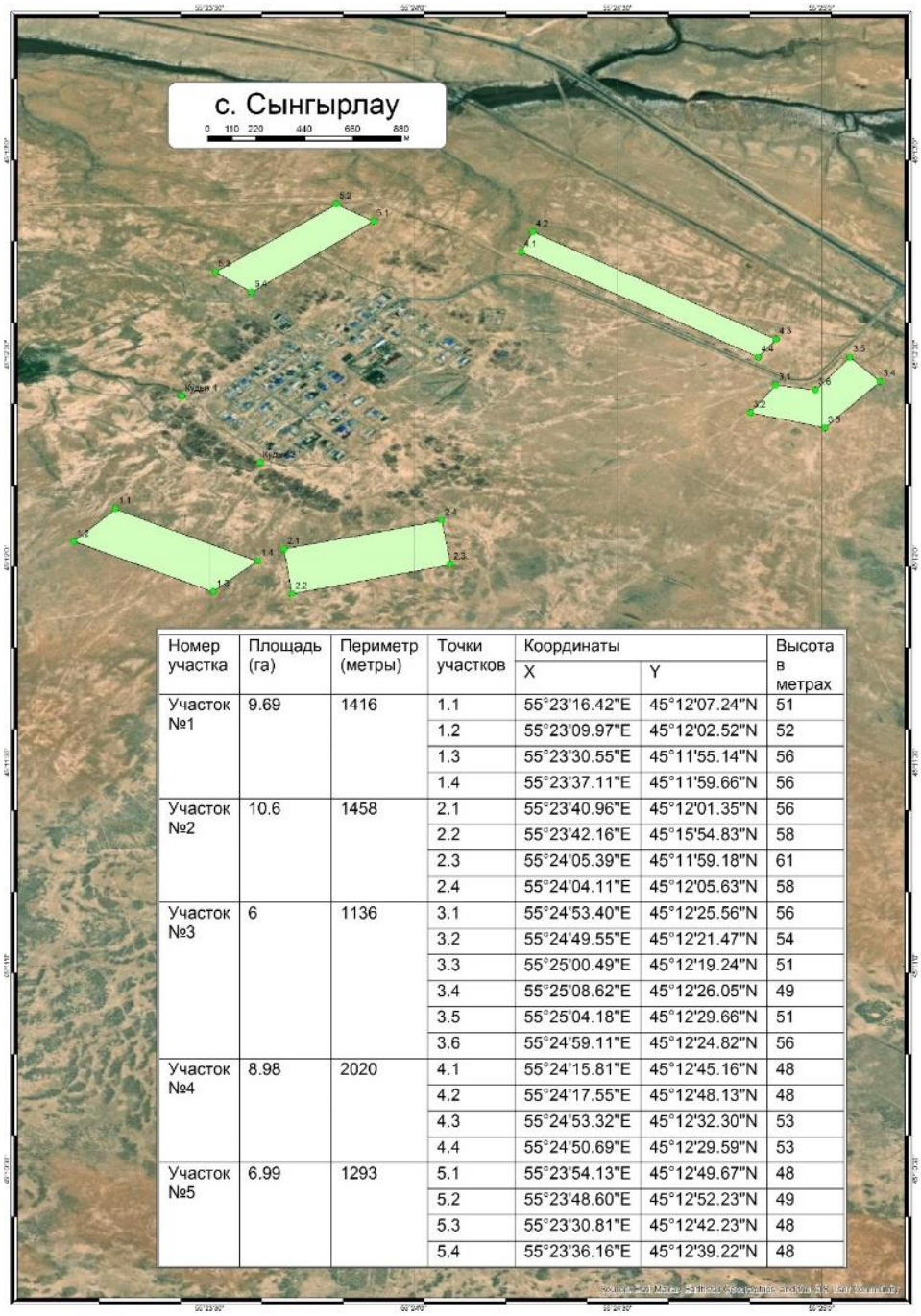
3 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) с. Сынгырлау Бейнеуского района

Во время полевых работ в поселке Сынгырлау Бейнеуского района была организована встреча с представителями местного исполнительного органа и их сотрудниками для сбора материалов по физико-географическим и социально-экономическим характеристикам исследуемой территории. Обсуждались вопросы согласования взаимодействия при проведении работ по проекту и определения существующих проблем, связанных с развитием опасных эоловых процессов, а также более точного размещения защитных растительных участков (рисунок 13). По прибытии участники полевых работ посетили Бейнеуское государственное учреждение по охране лесов и животного мира и Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области. В ходе встречи нам выдали схему аула и выделили специалиста, который провёл нас по местности, показал колодцы и указал участки, наиболее пострадавшие от переноса песков.

Рисунок 13 – Встреча с представителями акимата с. Сынгырлау и Бейнеуского государственного учреждения по охране лесов и животного мира

В ходе работ была осмотрена территория вокруг села, где она наиболее подвержена воздействию эоловых процессов. Определены участки, требующие высадки растений для стабилизации почвы и предотвращения перемещения песков. Использовались GPS-приборы для определения точных координат деградированных участков. Из-за сильного ветра не удалось сделать аэрофотоснимки села и близлежащих территорий с помощью БПЛА.

В селе Сынгырлау выделено пять участков для проведения защитных мероприятий против опасных эоловых процессов. Участки расположены практически со всех сторон села, общая площадь которых составляет 42,26 га (рисунок 14). Особое внимание было уделено колодцам, находящимся в ауле. Эти колодцы могут стать ключевыми источниками воды для орошения растений в будущем.



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	9.69	1416	1.1	55°23'16.42"E	45°12'07.24"N	51
			1.2	55°23'09.97"E	45°12'02.52"N	52
			1.3	55°23'30.55"E	45°11'55.14"N	56
			1.4	55°23'37.11"E	45°11'59.66"N	56
Участок №2	10.6	1458	2.1	55°23'40.96"E	45°12'01.35"N	56
			2.2	55°23'42.16"E	45°15'54.83"N	58
			2.3	55°24'05.39"E	45°11'59.18"N	61
			2.4	55°24'04.11"E	45°12'05.63"N	58
Участок №3	6	1136	3.1	55°24'53.40"E	45°12'25.56"N	56
			3.2	55°24'49.55"E	45°12'21.47"N	54
			3.3	55°25'00.49"E	45°12'19.24"N	51
			3.4	55°25'08.62"E	45°12'26.05"N	49
			3.5	55°25'04.18"E	45°12'29.66"N	51
			3.6	55°24'59.11"E	45°12'24.82"N	56
Участок №4	8.98	2020	4.1	55°24'15.81"E	45°12'45.16"N	48
			4.2	55°24'17.55"E	45°12'48.13"N	48
			4.3	55°24'53.32"E	45°12'32.30"N	53
			4.4	55°24'50.69"E	45°12'29.59"N	53
Участок №5	6.99	1293	5.1	55°23'54.13"E	45°12'49.67"N	48
			5.2	55°23'48.60"E	45°12'52.23"N	49
			5.3	55°23'30.81"E	45°12'42.23"N	48
			5.4	55°23'36.16"E	45°12'39.22"N	48

Рисунок 14 – Участки фитомелиоративных работ по защите села Сынгырлау от риска развития опасных эоловых процессов

4 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Сынгырлау Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

4.1 Физико-географические характеристики

4.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Сынгырлау Бейнеуского района, имеют средний (2 балла) риск развития и подверженности к неблагоприятным эоловым процессам (таблица 11).

Таблица 11 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Сынгырлау

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	2
3	Относительные высоты, м	2
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	3
5	Пески (эоловые формы рельефа)	0
6	Общий балл	2

К параметрам с высоким баллом риска развития эоловых процессов относятся антропогенно-нарушенный рельеф. По данным полевых исследований определено, что на поверхности равнины, в восточной части села имеются понижения в виде пологой долины, а в западной части, расположен эрозионный врез временного водотока на котором построена дамба с высотой насыпи – до 1 метра. В северной части территории села рельеф холмистый с относительными высотами – 30-40 см. Общий уклон рельефа с юга на север с относительными высотами рельефа до 10 метров. Встречаются солончаки. В пределах территории села расположены временные водотоки. Севернее в 600 м от села расположена долина р. Коныс. Проективное покрытие растительности в пределах 20-30 % (гармала, баялыч, итсигек). Антропогенное воздействие – выпас скота, полевые дороги, трубопроводы, ЛЭП, мусор. Пастбища рядом с населенным пунктом сильно деградированы. Литологический состав почв супеси и суглинки (рисунок 15). На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 16). Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных,

Рисунок 15 – Деградированные участки аккумулятивной равнины с. Сынгырлау

восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности. Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природо-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

4.1.2 Рельефообразующие процессы

Основным рельефообразующим процессом в окрестностях с. Сынгырлау является плоскостной смыв, проявляющийся на покатой, волнистой денудационной равнине. Севернее села протекает соленая река Коныс, вдоль которой протекают процессы заболачивания и засоления (рисунок 17-18).

Для территории села свойственна низкая степень опасности проявления рельефообразующих процессов (таблица 12).

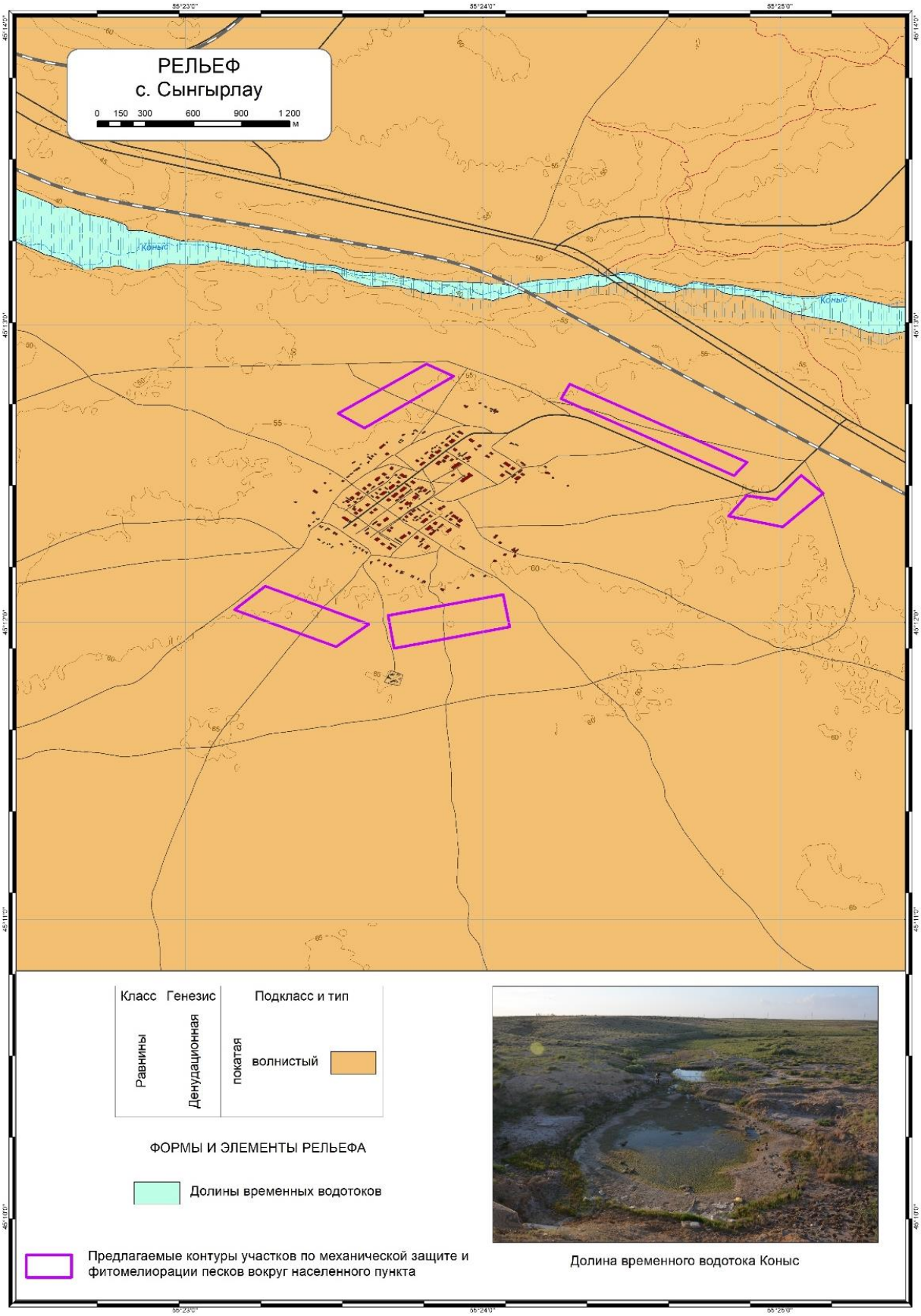


Рисунок 16 – Карта рельефа с. Сынгырлау

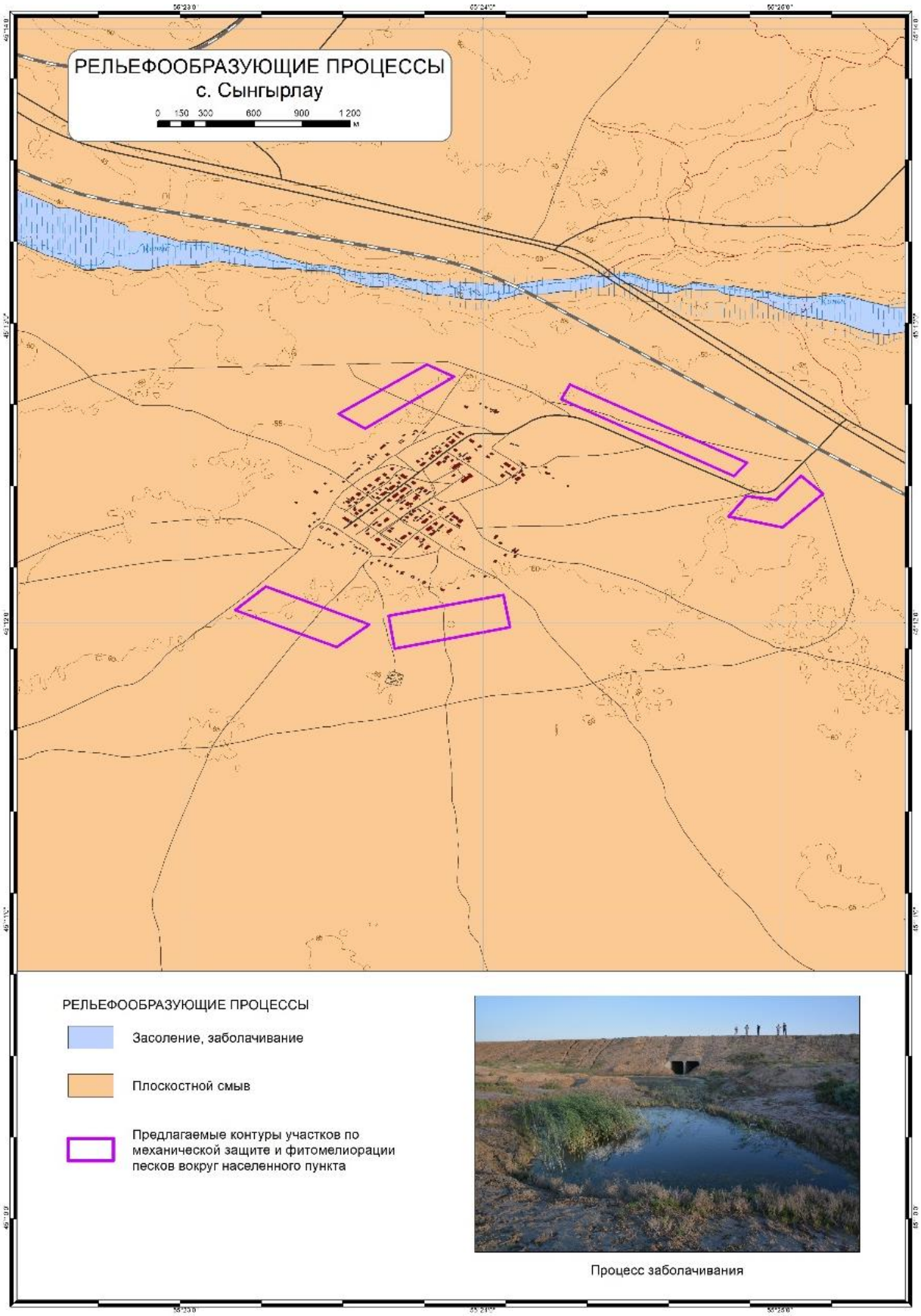


Рисунок 17 – Рельефообразующие процессы с. Сынгырлау

Рисунок 18 – Процессы заболачивания

Таблица 12 – Оценка рельефообразующих процессов с. Сынгырлау

Рельефообразующие процессы	Балл
Плоскостной смыв	2
Засоление	1
Заболачивание	1
Общий балл	1,3

4.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 684,2, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 7,2 м/с (рисунок 19). Господствующие направления ветров в течение года ВЮВ, В и ЮВ. Повторяемость ВЮВ направления составляет 128,5 случая при средней годовой скорости 7,7 м/с. Восточное направление 119,6 случаев при средней годовой скорости 7,7 м/с. Повторяемость ЮВ направления составляет 110,8 случаев при средней годовой скорости 7,4 м/с. Ветры восточного направления преобладают практически на протяжении всего года. ЗСЗ направление имеет наибольшую повторяемость в июле, когда ветра восточного направления начинают ослабевать.

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Сынгырлау равен 0,33 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Сынгырлау равен 11,6 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

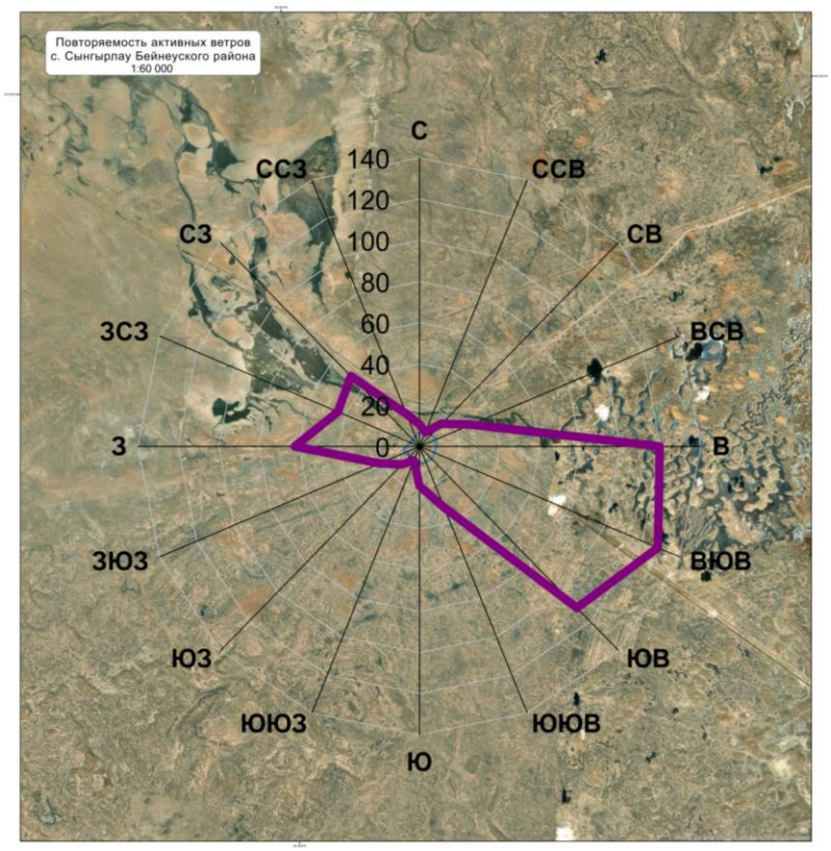


Рисунок 19 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Сынгырлау Бейнеуского района)

4.1.4 Подземные воды

Поселок Сынгырлау расположен на аккумулятивной верхнеплиоценовой озерной равнине подвергнутой эоловой переработке. Преобладающими ветрами являются ветры с юго-восточной, восточной и северо-западной составляющих. Иногда регистрируются сильные ветры (в течение 12 дней за год), появление которых связано с прохождением атмосферных фронтов. Сильные ветры вызывают пыльные бури, что увеличивает пылеперенос по всей территории села. По средним многолетним данным повторяемость пыльных бурь составляет 14 дней за год, дней с суховеями – 130. Увеличение пылепереноса обуславливается еще тем, что неорганизованный выгон скота уничтожает скудный травяной покров вокруг села. Результатом антропогенного воздействия являются дефляционные очаги вблизи хозяйственных построек, пастбищ, колодцев, скотоводческих ферм. Здесь пески очень подвижны, что вызывает необходимость организовывать меры защиты земель построенных объектов.

На территории села наблюдается большое количество солончаков-соров. Здесь устойчивый режим континентального засоления обусловлен резко выраженной аридностью

климата, высокой испаряемостью, неглубоким залеганием уровня минерализованных грунтовых вод и слабой естественной дренированностью территории (рисунок 20).

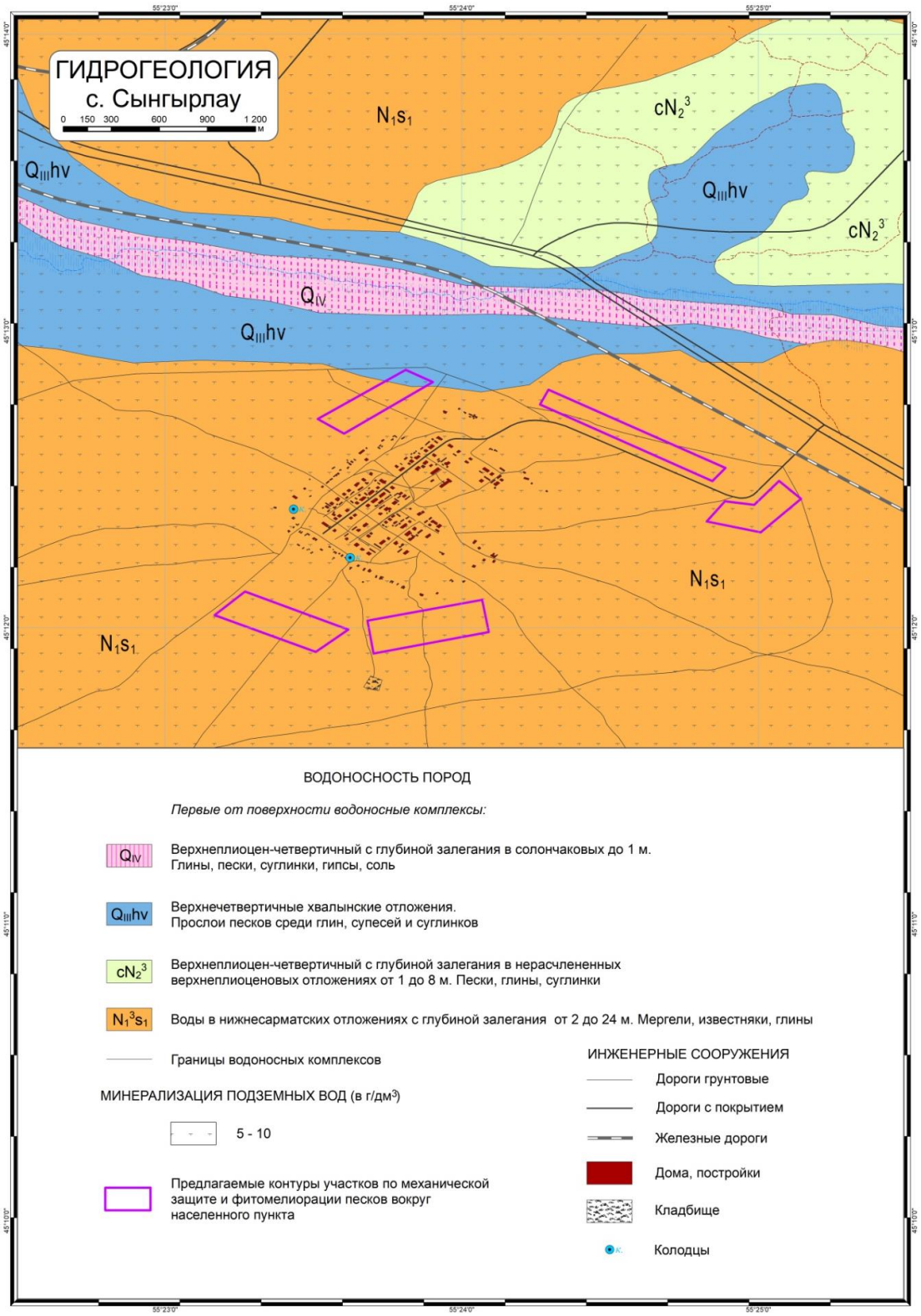


Рисунок 20 – Гидрогеология с. Сынгырлау

Для предотвращения риска развития и активизации опасных процессов необходимо проведения ряда мероприятий направленных на закрепления песков. Действенными методами является посадка лесных полос из саксаульника и закрепление песков врытыми в песок камышитовыми матами [18-21].

4.1.5 Почвенно-растительный покров

В юго западной части села отмечены гармалово-итсигековые сообщества с проектным покрытием (далее ОПП) –25-30%. Растительное сообщество на первом участке представляет собой гармалово-итсигековое сообщество с общим проективным покрытием (ОПП) 20-25%. Доминирующим видом является итсигек (*Anabasis aphylla L.* – анабазис безлистный), содоминантом – гармала обыкновенная (*Peganum harmala*). Отмечено появление молодых побегов итсигека. Также встречаются боялычево – гармаловое сообщества с общим проектным покрытием 30-35%. Основным растением здесь является солянка боялычевидная (*Salsola arbusculiformis*), также биюругун (*Anabasis salsa*) и итсигек (*Anabasis aphylla*), единично – солянка Паулсена и мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*) (таблица 13). На расстоянии 100 м отмечено биюругуновое сообщество в окружении массивов боялыча (*Salsola arbusculiformis*).

На территории значительная часть земли покрыта песком из-за резких и сильных ветров, которые заносят пески и такыры распространены повсеместно. На территории наблюдается массовый сильный перевыпас домашнего скота.

На восточной части территории расположены биюругуново-гармаловые сообщества с проективным покрытием 25-30%. В северной части преобладают гармалово-итсигековые сообщества. Здесь встречаются мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*), итсигек (*Anabasis aphylla*), горец птичий (*Polygonum aviculare*), полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*) и клоповник пронзённый *(Lepidium perfoliatum*). На частично закреплённых песках сформировано песчанополынно-гармаловое сообщество с ОПП 40-50%, где доминирует полынь белоземельная, а содоминантом выступает гармала обыкновенная (таблица 13).

Видовой состав сообщества представлен 7-8 видами. Деградация растительности составляет 50-60%, наблюдается массовое выпадение кормовых растений, таких как мортук Бонапарта, клоповник пронзённый, солянка Паулсена и другие. Зафиксировано высокое содержание сорных видов, включая гармалу обыкновенную и итсигек безлистный.

Таблица 13 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Сынгырлау

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Anabasis aphylla	Доминант	Cop2	Вегетация , бутонизация, цветение	25-30
Peganum harmala	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, цветение, плодоношение	30-40
Anabasis salsa	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Salsola arbusculiformis	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	До 40
Artemisia terrae-albae	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	До 30
Salsola paulsenii	Компонент	Sol	Плодоношение	5-10
Eremopyrum bonaepartis	Компонент	Un	отмирания	5-6
Lepidium perfoliatum	Компонент	Un	отмирания	5-6
Polygonum aviculare	Компонент	Un	цветение	До 10

На территории создаваемой зеленой защитной зоны для изучения мелиоративного состояния почвы были отобраны образцы для химического анализа до глубины 30 см по трем мелиоративным горизонтам: 0-10 см, 10-20 см и 20-30 см. Почвенные скважины, расположенны равномерно от северо-запада к юго-востоку, что позволяет охватить возвышенные, средние и пониженные участки рельефа (таблица 14).

Отобрано и подвергнуто химанализу и камеральной обработке почвенные образцы (приложение В). По агрохимическим и мелиоративным свойствам выделено две группы сильно различающихся участков. К первой относятся территории Сыңғырлау боялышево-гармаловое сообщество, юго-запад, №1; место занесенное песком; Боялышево-гармаловое сообщество (юго-запад, №1-1); Биюргуновое сообщество (скважина 1, юго-запад) и Биюргуновое сообщество №2 и № 5. По всем пробам здесь почва участка легкосуглинистая, незасоленная или слабозасоленная, химизм имеющегося солесодержания по анионному составу хлоридно-сульфатный, по катионному натриево-кальциевый. Солонцеватость преимущественно слабая, степень гумусированности в основном – средняя. На второй группе (биюргуновое сообщество №3 – в сторону кладбища; биюргуновое сообщество №3 – такыры и биюргуновое сообщество №4) почвенный покров супесчаный, сильно - и очень сильнозасоленный, преимущественно слабосолонцеватый и малогумусовый и даже очень малогумусовый. Почва нуждается в капитальной промывке от солей нормой 1943-3188 $м^3$/га (194-319 л/$м^2$).

Таблица 14 – Классификация почвы в окрестностях села Сынгырлау по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Боялышево-гармаловое сообщество, юго-запад, №1	0-10	28,0	суглинок легкий	0,139	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,57	слабая	0,70	среднегумусовая
	10-20	27,7	суглинок легкий	0,153	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	6,82	слабая	0,69	среднегумусовая
	20-30	28,2	суглинок легкий	0,130	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	11,91	средняя	0,71	среднегумусовая
Место занесенное песком)	0-30	27,3	суглинок легкий	0,175	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,72	слабая	0,67	среднегумусовая
Боялышево-гармаловое сообщество, юго-запад, №1-1	0-10	28,2	суглинок легкий	0,129	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,79	слабая	0,71	среднегумусовая
	10-20	27,5	суглинок легкий	0,166	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	9,33	слабая	0,68	среднегумусовая
	20-30	27,1	суглинок легкий	0,181	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	11,71	средняя	0,67	среднегумусовая
Биюргуновое сообщество, скважина 1, юго-запад	0-10	27,8	суглинок легкий	0,151	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	6,44	слабая	0,69	среднегумусовая
	10-20	28,2	суглинок легкий	0,129	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,37	слабая	0,70	среднегумусовая
	20-30	27,8	суглинок легкий	0,151	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,87	слабая	0,69	среднегумусовая
Биюргуновое сообщество № 2	0-10	26,9	суглинок легкий	0,151	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	6,44	слабая	0,74	среднегумусовая
	10-20	29,0	суглинок легкий	0,129	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,37	слабая	0,75	среднегумусовая
	20-30	28,1	суглинок легкий	0,151	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,87	слабая	0,73	среднегумусовая
Биюргуновое сообщество №3 (в сторону кладбища)	0-10	15,5	супесь	1,040	сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,12	слабая	0,28	очень малогумусовая
	10-20	15,1	супесь	1,097	сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	10,50	средняя	0,27	очень малогумусовая
	20-30	10,0	песок связный	2,064	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,15	слабая	0,10	безгумусовая
Биюргуновое сообщество №3	0-10	17,6	супесь	3,478	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,43	слабая	0,22	очень малогумусовая

Объект, сообщество (такыры)	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
	10-20	17,8	супесь	3,320	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	9,90	слабая	0,24	очень малогумусовая
	20-30	17,5	супесь	3,609	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,43	слабая	0,20	очень малогумусовая
Биюргуновое сообщество №4	0-10	19,1	супесь	1,765	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,72	слабая	0,33	малогумусовая
	10-20	19,7	супесь	2,168	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,37	слабая	0,39	малогумусовая
	20-30	17,0	супесь	1,792	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	9,17	слабая	0,34	малогумусовая
Биюргуновое сообщество №5	0-10	24,3	суглинок легкий	0,335	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	9,33	слабая	0,57	малогумусовая
	10-20	24,7	суглинок легкий	0,310	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	9,41	слабая	0,59	малогумусовая
	20-30	37,2	суглинок тяжелый	0,386	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,87	слабая	0,85	среднегумусовая

4.2 Социально-экономические характеристики

Сынгырлау – село, расположенное в Бейнеуском районе Мангистауской области. Административный центр Сынгырлауского сельского округа. Областной центр город Актау находится примерно в 500 км от села, районный центр село Бейнеу находится в 29 км. Общая площадь села составляет 23011,5 га. или 230 км², что составляет 0,57 % от общей площади района.

Плотность населения на 2023 год равна 2,5 чел. на 1 км². Численность населения в селе росла с 2005 по 2015 годы. В 2005 году численность населения составляло 886 человек, а в 2015 году – 996 человек, что на 15% больше (рисунок 21). В период с 2015 по 2022 годы численность населения сократилась в 1,8 раза, составив 550 человек, продолжая уменьшаться и к 2023 годами население сократилось еще на 3,7% и достигло 530 человек. Из них 271 мужчина, 259 женщин. Сокращение численности населения связано с миграционным оттоком.

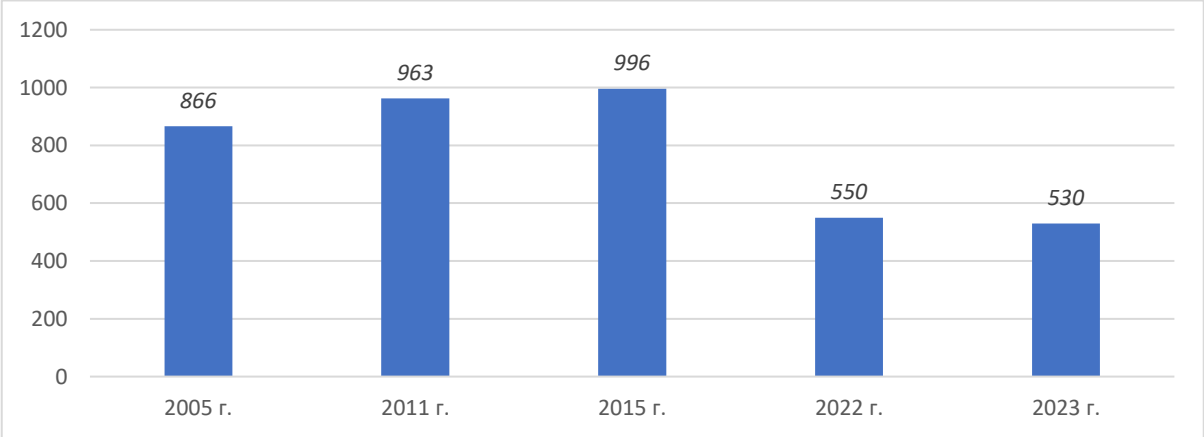


Рисунок 21 – Динамика численности населения с. Сынгырлау 2005 – 2023 г [22]

В селе имеется один детский сад вместимостью 50 детей, в котором воспитываются 42 ребенка. Функционирует средняя школа на 320 учеников, количество обучающихся 110 человек. Также в населенном пункте действует фельдшерско-акушерский пункт с 4 работниками, сельский дом культуры, библиотека, музей, почтовое отделение.

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется по водоводу «Астрахань – Мангышлак.

Основным видом хозяйственной деятельности населения является животноводство. В 2011 году поголовье крупного рогатого скота было наибольшим за анализируемый период -

163 головы (таблица 15). За период с 2015 по 2011 годы поголовье КРС уменьшилось в 6,8 раза. В 2022 и 2023 годах поголовье стабильно (21 головы).

Поголовье лошадей в сельском округе Сынгырлау увеличилось на 28,8 % в период с 2005 по 2011 годы. Между 2011 и 2015 годами их поголовье сократилось на 11,4 %, а между 2015 и 2022 годами поголовье сократилось еще на 31,4%.

Таблица 15 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	82	163	24	21	21
Лошади	514	662	594	452	458
Козы и овцы	13153	12546	1954	1068	997
Верблюд	1253	1560	682	569	649

Поголовье овец и коз за рассматриваемый период сократилось в 13 раз. Так, если в 2005 году поголовье составляло более 13 тыс. голов, то к 2011 году их поголовье уменьшилось только на 4,8 % по сравнению с 2005 годом, а в период с 2011 по 2015 годы поголовье сократилось в 6,5 раз. В период с 2015 по 2023 год поголовье овец и коз сократилось еще в 2 раза и составило 997 голов.

Поголовье верблюдов выросло в 1,2 раза в период с 2005 по 2011 год, но к 2015 году сократилось в 2,3 раза по сравнению с 2011 годом. С 2015 года по настоящее время поголовье верблюдов относительно стабильно.

Скот в основном пасется на приауыльных пастбищах, которые сильно деградированы.

Таким образом, социально-экономическая ситуация с.Сынгырлау депрессивная, которая определяется отрицательными демографическими и экономическими показателями. Так, происходит сильное сокращение (на 39 %) численности населения за анализируемый период (с 2005 по 2023 годы) из-за миграционного оттока, а также сокращение поголовья скота (КРС в 4 раза, лошадей на 10 %, коз и овец в 13 раз, верблюдов в 2 раза), являющихся основным источником хозяйственных доходов населения.

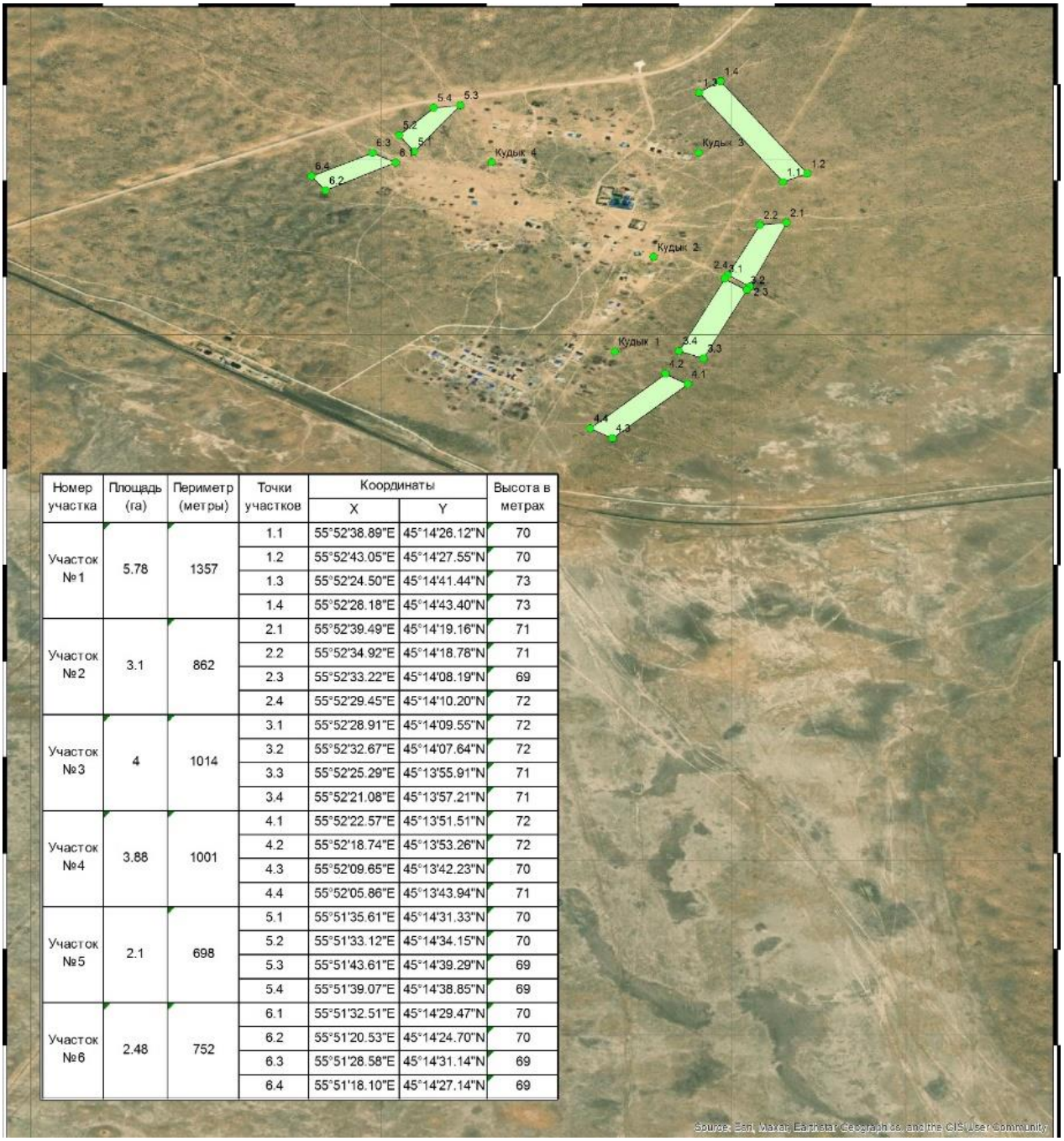
5 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Сам Бейнеуского района

В рамках проекта была изучена территория вокруг села Сам Бейнеуского района, где также встретились с акимом аула, который сам провёл нас по местности. Аким села показал нам проблемные участки и указал расположение всех колодцев (рисунок 22). Это позволило нам более точно оценить ситуацию и определить наиболее уязвимые зоны для будущих защитных мероприятий. Основной задачей в с. Сам было определение участков, требующих высадки растений для стабилизации почвы и предотвращения перемещения песков. Особое внимание было уделено четырём колодцам, расположенным по всему селу. Колодцы в основном используются для водопоя скота и равномерно распределены по территории села. Их расположение позволит удобно использовать их для орошения посадок и других нужд проекта. Использовалось GPS приборы для взятия точных координат проблемных участков. Из-за сильного ветра не было возможности сделать аэрофотоснимки села и близлежащих территорий с помощью БПЛА.

Рисунок 22 – Песчаные бури в с. Сам и последствия негативных эоловых процессов

В с. Сам выделили шесть участков для проведения защитных мероприятии от опасных эоловых процессов. 4 участка расположились с восточной стороны и 2 участка с западной стороны, где преобладает господствующие ветра района (рисунок 23). Восточную часть аула особенно необходимо защитить от ветра, так как по словам акима села основная угроза переноса песков поступает именно с востока. Участки, которые мы указали на карте с использованием координат, полученных на месте, полностью защищают северо-восточную,

восточную и юго-восточную части села. Участки 5 и 6 обеспечивают защиту западной части и дороги, ведущей в аул. Общая площадь участков для фитомелиоративных работ составляет – 21,34 га.



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	5.78	1357	1.1	55°52'38.89"E	45°14'26.12"N	70
			1.2	55°52'43.05"E	45°14'27.55"N	70
			1.3	55°52'24.50"E	45°14'41.44"N	73
			1.4	55°52'28.18"E	45°14'43.40"N	73
Участок №2	3.1	862	2.1	55°52'39.49"E	45°14'19.16"N	71
			2.2	55°52'34.92"E	45°14'18.78"N	71
			2.3	55°52'33.22"E	45°14'08.19"N	69
			2.4	55°52'29.45"E	45°14'10.20"N	72
Участок №3	4	1014	3.1	55°52'28.91"E	45°14'09.55"N	72
			3.2	55°52'32.67"E	45°14'07.64"N	72
			3.3	55°52'25.29"E	45°13'55.91"N	71
			3.4	55°52'21.08"E	45°13'57.21"N	71
Участок №4	3.88	1001	4.1	55°52'22.57"E	45°13'51.51"N	72
			4.2	55°52'18.74"E	45°13'53.26"N	72
			4.3	55°52'09.65"E	45°13'42.23"N	70
			4.4	55°52'05.86"E	45°13'43.94"N	71
Участок №5	2.1	698	5.1	55°51'35.61"E	45°14'31.33"N	70
			5.2	55°51'33.12"E	45°14'34.15"N	70
			5.3	55°51'43.61"E	45°14'39.29"N	69
			5.4	55°51'39.07"E	45°14'38.85"N	69
Участок №6	2.48	752	6.1	55°51'32.51"E	45°14'29.47"N	70
			6.2	55°51'20.53"E	45°14'24.70"N	70
			6.3	55°51'28.58"E	45°14'31.14"N	69
			6.4	55°51'18.10"E	45°14'27.14"N	69

Рисунок 23 – Участки фитомелиоративных работ по защите села Сам от риска развития опасных эоловых процессов

6 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Сам Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

6.1 Физико-географические характеристики

6.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Сам Бейнеуского района, имеют средний риск (1,6 балла) развития и подверженности к неблагоприятным эоловым процессам (таблица 16).

Таблица 16 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Сам

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	1
3	Относительные высоты, м	2
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	2
5	Пески (эоловые формы рельефа)	2
6	Общий балл	1,6

К параметрам с средними баллами риска развития эоловых процессов относятся значения относительных высот поверхности рельефа, антропогенно-нарушенный рельеф и наличие эоловых форма рельефа (песчаного массива). По данным полевых исследований определено, что пастбища рядом с населенным пунктом участками деградированы. Литологический состав почвы преимущественно представлен песком и известковистыми глинами. На территории исследования распространены солончаки и такыры. Проективное покрытие травянистой растительности в пределах 40-50%, где преобладает ксерофитная растительность. Антропогенное воздействие на поверхность рельефа – выпас скота, полевые дороги, мусор (рисунок 24).

На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 25)

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности.

Рисунок 24 – Деградированные участки денудационной равнины с. Сам

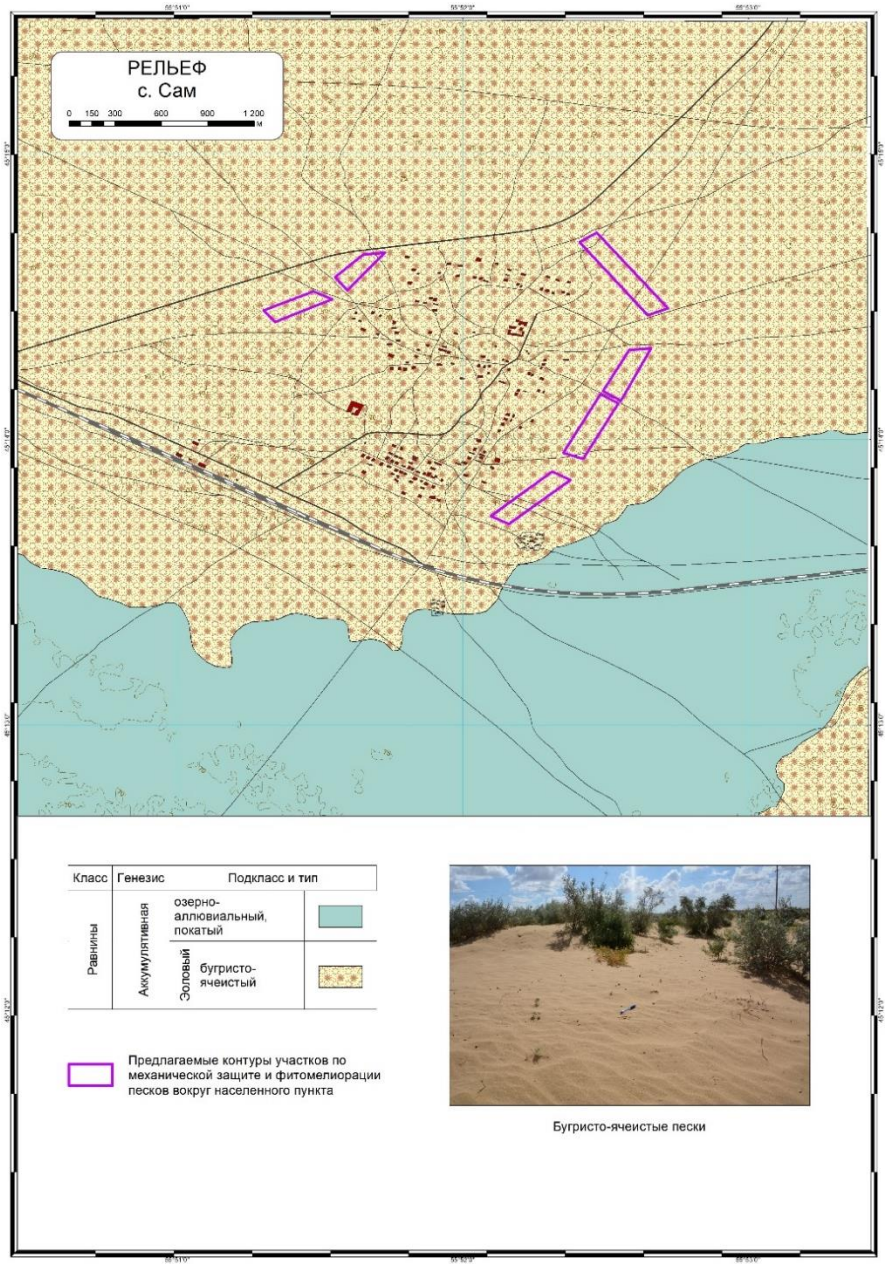


Рисунок 25 – Карта рельефа с. Сам

Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природо-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

6.1.2 Рельефообразующие процессы

Преобладающая часть территории исследования подвержена эоловым дефляционно-аккумулятивным процессам. Южнее на озерно-аллювиальной, покатой аккумулятивной равнине протекают процессы сорообразования и засоления (рисунок 26-27).

В северной и юго-восточной частях района исследований расположены бугристо-ячеистые пески Уялы. Высота бугров составляет 5-10 м, глубина ячей – 3-5 м.

Общий балл оценки рельефообразующих процессов составил 2 балла. Но процессы дефляции имеют высокую активность и сильную степень проявления (таблица 17). Объекты, требующие защиты от опасных эоловых процессов: само село Сам, автомобильная и железная дорога.

Таблица 17 – Оценка рельефообразующих процессов с. Сам

Рельефообразующие процессы	Балл
Эоловые (дефляционно-аккумулятивные)	3
Сорообразование	2
Засоление	1
Общий балл	2

Одним из способов восстановления растительного покрова техногенно нарушенных земель и разбитых песков является фитомелиорация. Ботанические работы и работы по применению методов механической остановки песков определяют его основную цель – пескозакрепление и защиту поселка от засыпания песком.

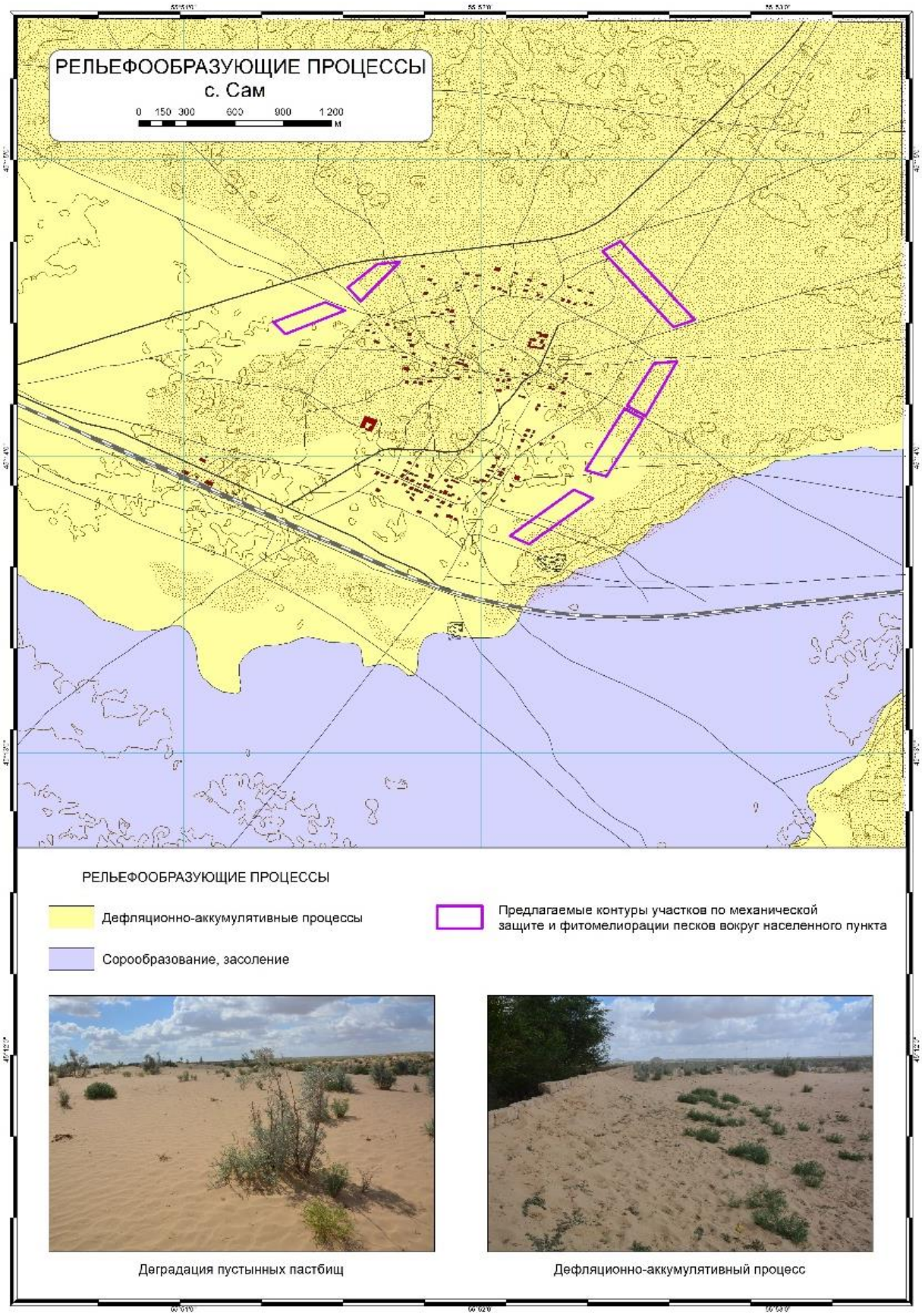


Рисунок 26 – Рельефообразующие процессы с. Сам

а) б)

Рисунок 27 – Дефляционно-аккумулятивные процессы: а) начало возникновения пыльной бури; б) изрежение растительности на песках в результате выпаса скота

6.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 610,8, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 7,3 м/с (рисунок 28).

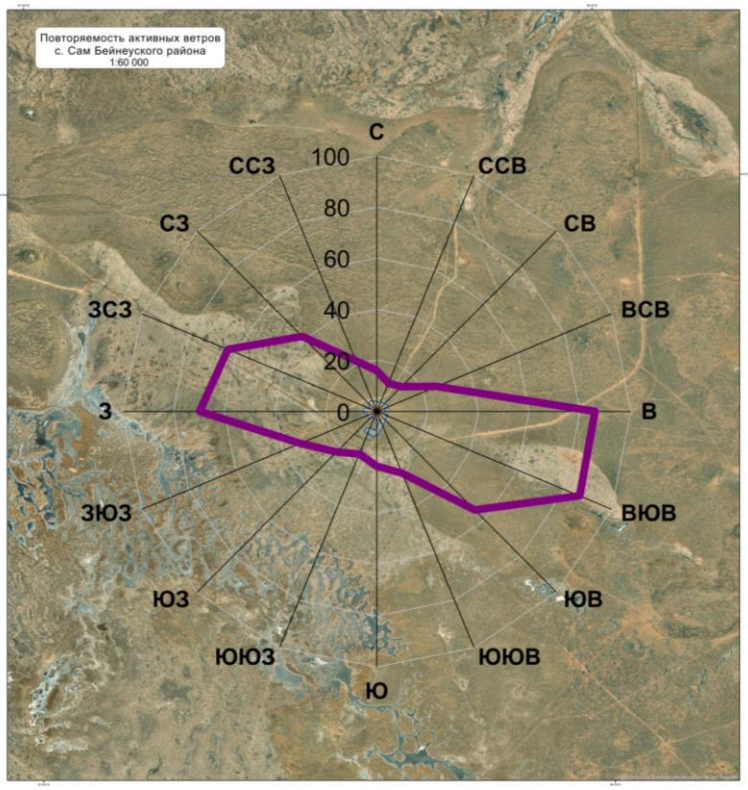


Рисунок 28 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Сам Бейнеуского района)

Господствующее направление ветров в течение года ВЮВ, В. Повторяемость ВЮВ направления составляет 86,4 случая, а восточное направление 85,9 случаев при средней

годовой скорости 7,3 и 7,4 м/с соответственно. Повторяемость З и ЗСЗ направлений, дающий противоположный перенос составляет 69,7 и 63,4 случая в год, соответственно скорость активных ветров для данных направлений 7,8 и 7,7 м/с. Также СЗ и ЮВ направления имеют повторяемость 41,5 и 54,5 случаев при средней годовой скорости активных ветров 7,4 м/с и 7,3 м/с. Направления В и ВЮВ преобладают практически на протяжении всего года. ЗСЗ направление имеет наибольшую повторяемость в июле, когда ветра восточного направления начинают ослабевать.

Согласно расчётам, потенциально, величина переноса песка и пыли в единицу времени через линию фронта в 1 м, может составлять 18,6 $м^3$ с ВЮВ направления, 20,3 $м^3$ с восточного направления, 23,0 $м^3$ с западного направления, 19,3 $м^3$ с ЗСЗ.

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Сам равен 0,41 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Сам равен 7,3 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

6.1.4 Подземные воды

Поселок Сам находится на юго-восточной окраине песчаного массива Сам. Пески ячеисто-бугристые, закрепленные, высота бугров 5-10 метров, глубина ячей 3-5 метров. Пески мелкозернистые, на вершинах барханов и бугров пылеватые, преимущественно кварцевые, подвержены дефляции.

Интенсивность развития эоловых процессов зависит от силы и повторяемости ветров, которыми здесь являются ветры юго-восточной, восточной и северо-западной составляющих. Средняя скорость ветров достигает, 10 м/сек. Сильные ветры вызывают пыльные бури, что увеличивает пылеперенос по всей территории села. На интенсивность эоловых процессов оказывает влияние антропогеновый фактор, а именно неорганизованный выпас скота, который ежедневно уничтожает растительность, сбивает почву, что приводит пески в подвижное состояние. В гидрогеологическом отношении режимными наблюдениями установлено, что амплитуда колебания уровня грунтовых вод в пределах песчаного массива составляет 10-12 см при повышении его в зимне-весенний период. Эти показатели не влияют

на подвижность песков. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка их осуществляется по окраинам песчаных массивов - в соровых понижениях. Таким образом, сохраняется естественный баланс подземных вод. Оценивая риски развития процессов, можно предполагать, что здесь опасными являются процессы дефляции и засоления грунтов с образованием такыров и соров. Среди факторов, осложняющих хозяйственное освоение территории, процессы засоления имеют практическое значение. Высокая засоленность грунтов в значительной степени повышает коррозирующую способность по отношению к металлам. Поэтому в условиях техногенного воздействия эти процессы могут активизироваться.

Для закрепления песков необходимо применить комплекс методов, включая и фитомелиорацию, что окажет положительное влияние на восстановление естественного растительного покрова. Определенную опасность здесь представляет развитие эрозионных процессов на пастбищных угодьях, чему способствует антропогенное воздействие, а именно бессистемный выпас скота, что приводит к нарушению почвенного слоя (рисунок 29). Комплекс защитных мероприятий предотвращающих развитие процессов включает в себя фитомелиоративные противоэрозионные мероприятия:

– врытые в песок камышитовые маты;

– водорегулирующие посадки (джузгун, саксаул, и т.д,) назначение которых, поглощение поверхностного стока талых и ливневых вод, равномерное распределение снега и защита полей от ветров;

– полосные и куртинные насаждения (туя, вяз, тополь) вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота, препятствующие заносу снегом и пылью построек и защищающие животных от летнего зноя и зимней стужи. Основные полосы располагают поперёк направления наиболее вредоносных ветров. Предельно допустимые расстояния между основными полезащитными полосами на песчаных почвах 300 метров [18-21].

6.1.5 Почвенно-растительный покров

Село расположено на песках Сам, которые представляют собой сыпучие мелкозернистые пески. Сообщества в этом районе в основном представлены растениями, характерными для молочайно-аммодендроновых сообществ.

Доминантами являются песчаная акация двулистная (*Ammodendron bifolium (Pall.) Yakovlev*) и молочай Сегиеровский. Первый и второй участки находится на восточной части села. В окрестностях села ветер сильный, особенно с восточной стороны, где он дует с

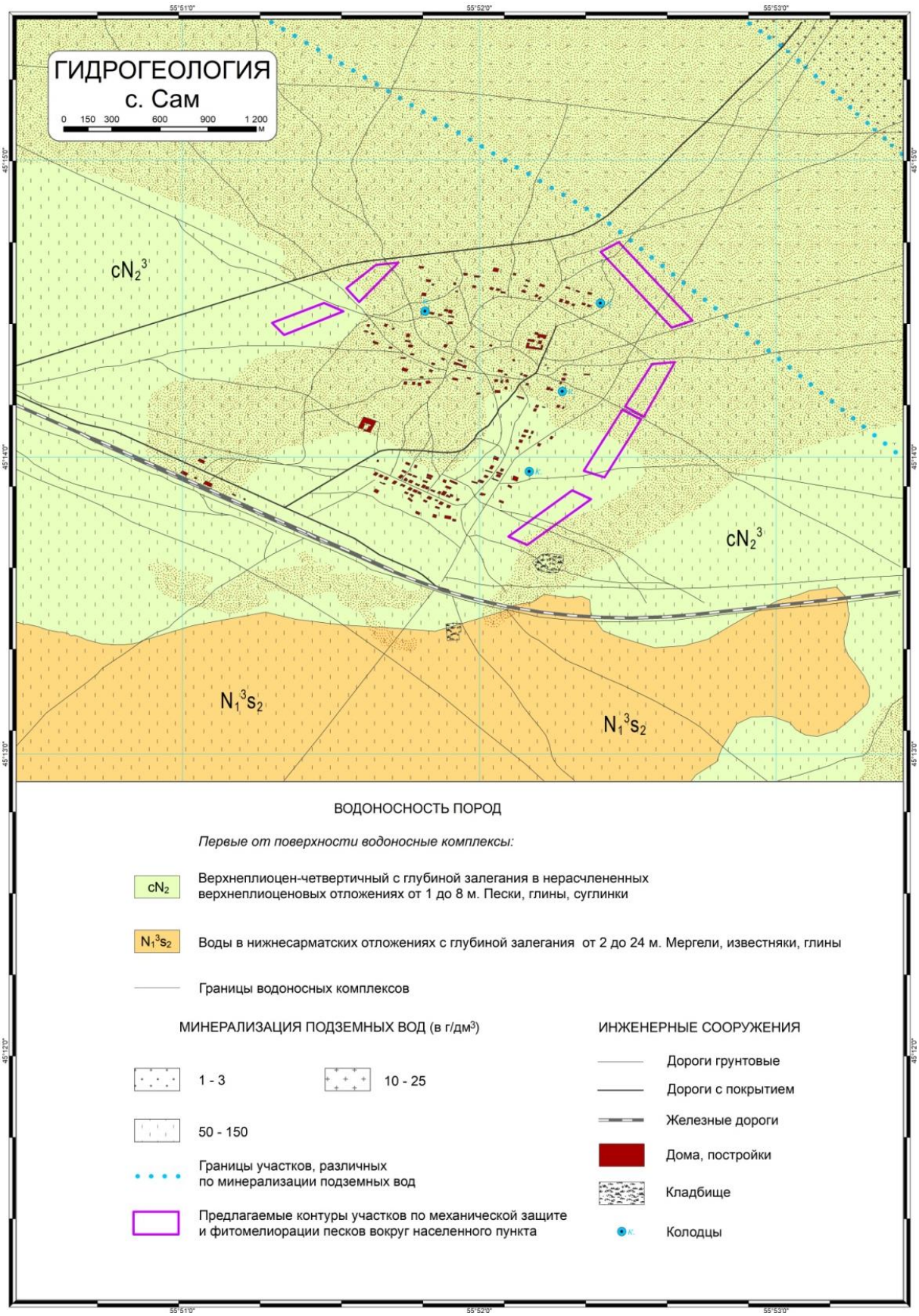


Рисунок 29 – Гидрогеология с.Сам

большой силой. В селе дома покрыты песком, а пески в радиусе 200 метров от села частично закреплены.

Растительное сообщество на этом участке богато видами по сравнению с другими районами. Здесь растут итсигек (*Anabasis aphylla*), гармала обыкновенная (*Peganum harmala*), мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*), лук песчаный (*Allium sabulosum*), щирица жминдовидная (*Amaranthus blitoides*), гиалея красивая (*Hyalea pulchella*), липучка пониклая (*Lappula patula*), рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), ирис узколистный (*Iris tenuifolia*), анизанта кровельная (*Anisantha tectorum*), горец птичий (*Polygonum aviculare*), якорцы стелющиеся (*Tribulus terrestris*), осока вздутоплодная (*Carex physodes*), солянка Паульсена (*Salsola paulsenii*), крашенинниковия терескеновая (*Krascheninnikovia ceratoides*) и пажитник дугообразный (*Trigonella arcuata*).

Третий участок находится на юго-восточной части села и представлен терескеново-молочайными сообществами.

Видовой состав насчитывает 15-18 видов (таблица 18). Деградация растительности в окрестностях села составляет 30-40%. Также зафиксированы сорные растения, такие как гармала обыкновенная, итсигек безлистный.

Почвенный покров, изученный по результатам химанализа одного образца, отобранного из одной скважины глубиной 30 см, характеризуется легким мехсоставом (супесь и песок), отсутствием засоленности, слабой степенью солонцеватости и малой гумусированностью (таблица 19, приложение Г).

Кроме того, на данном объекте дана оценка ирригационного качества подземной воды, которая по многим мелиоративным критериям характеризуется положительно (таблица 20, приложение Д). Водой можно орошать большинство хозяйственно-ценных культур.

Таблица 18 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Сам

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Ammodendron bifolium	Доминант	Cop 2	Вегетация, цветение	25-30
Euphorbia seguieriana	Доминант	Cop 2	Вегетация, цветение	25-30
Anabasis aphylla				
Peganum harmala	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	20-25
Eremopyrum bonaepartis	компонент	Sp	Отмирание	10-12
Allium sabulosum	компонент	Sp	Плодоношение	15-20
Amaranthus blitoides	компонент	Sp	Плодоношение	5-10
Hyalea pulchella	компонент	Sp	Плодоношение	15-20
Lappula patula	компонент	Cop 1	Отмирание	10-12
Ceratocarpus arenarius	компонент	Cop 1	Плодоношение	10-18

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Iris tenuifolia	компонент	Sp	Отмирание	10-12
Anisantha tectorum	компонент	Sp	Плодоношение	15-20
Polygonum aviculare	компонент	Sp	Плодоношение	5-10
Tribulus terrestris	компонент	Sp	Плодоношение	5-10
Carex physodes	компонент	Sp	отмирание	5-10
Salsola paulsenii	компонент	Cop 1	Плодоношение	10-18
Krascheninnikovia ceratoides	компонент	Cop 1	Плодоношение	25-30
Trigonella arcuata	компонент	Cop 2	Плодоношение	10-15

Таблица 19 – Классификация почвы в окрестностях села Сам по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мех. состав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Пески Сам (құм)	0-30	16,9	супесь	0,190	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,62	слабая	0,26	очень малогумусовая

В разбавлении не нуждается, но рекомендуется для улучшения катионного состава (нейтрализации натрий-иона) добавлять в поливную жидкость 0,2-0,3 кг/м^3 гипса или фосфогипса.

Таблица 20 – Основные показатели химического состава и мелиоративного качества образцов поливной воды, отобранной в селе Сам

Дата отбора, номер образца, объект	Минерализация <= 1000 – 1500 мг/л		Химизм солесодержания		Содержание, мг/л		Na x 100 : [Ca + Mg + Na + K] < 65%
	мг/л	оценка по Ковде В.А.(1984)	по анионному составу	по катионному составу	хлориды < 300 мг/л	натрий < 250 мг/л	
05.07.2024 г. Образец № 1 Самның суы	1468	слабая	сульфатно-хлоридный	магниево-кальциево	357	27	5,6

6.2 Социально-экономические характеристики

Сам – село, расположенное в Бейнеуском районе Мангистауской области. Административный центр Самского сельского округа, до 2007 года село называлось Кызыласкер. Областной центр город Актау находится примерно в 56 км, районный центр село Бейнеу – в 65 км². Общая площадь села составляет 1766,4 га, или 0,04% от общей площади района (40 519 км²). Плотность населения на 2023 год составляет 30,3 чел. на 1 км².

В селе Сам наблюдается устойчивый рост численности населения. В период с 2005 по 2023 годы население увеличилось на 14 % (рисунок 30). Структура населения, следующая – 282 мужчины, 254 женщины.

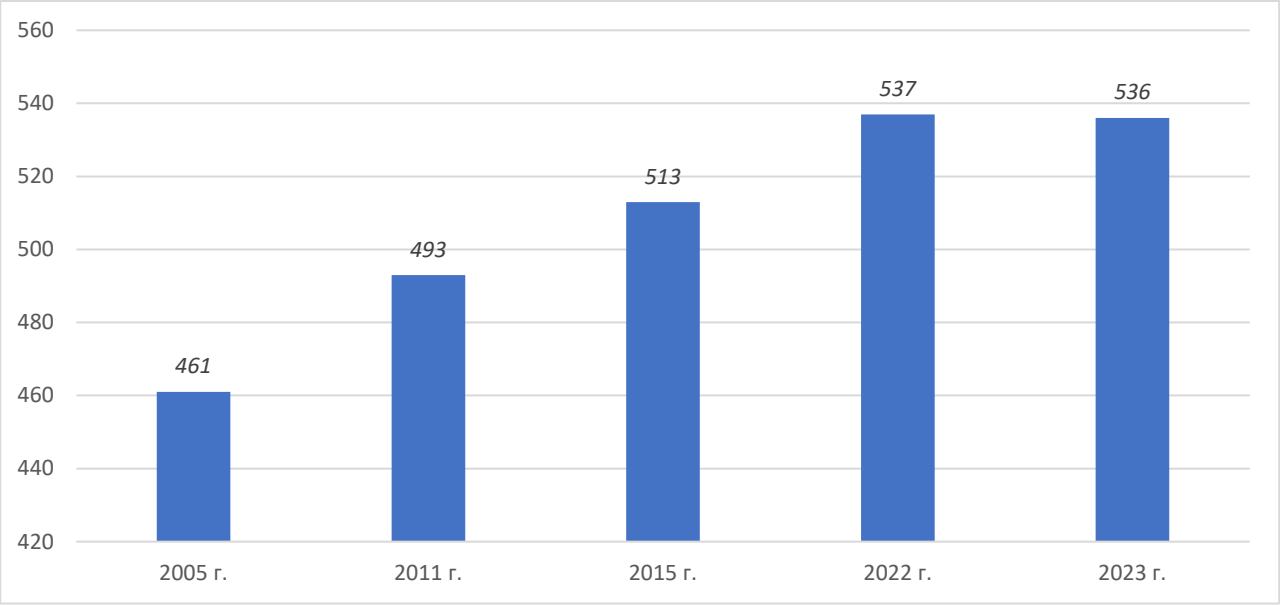


Рисунок 30 – Динамика численности населения с. Сам [22]

В селе функционируют детский сад на 25 детей и средняя школа на 320 учеников. В них обучаются соответственно 15 детей и 140 учащихся, строится новая школа на 300 детей по государственной программе «Жайлы мектеп». Также в населенном пункте действует медицинский пункт и почтовое отделение.

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется по водоводу «Астрахань – Мангышлак, а также из месторождения «Карагайлы».

В животноводческой отрасли, являющейся основным видом деятельности населения, наблюдается увеличение поголовья скота кроме овец и коз (таблица 21). Поголовье крупного рогатого скота с 2005 по 2022 год увеличилось в 6,6 раз. Однако в 2023 году поголовье крупного рогатого скота сократилось на 33,8% по сравнению с предыдущим годом. Поголовье лошадей за анализируемый период нестабильное. Так, в период с 2005 по 2011 год выросла на 32,7%, затем снизилась на 14,3% в период с 2011 по 2015 год, снова увеличившись в 2022 году на 35,7% по сравнению с 2015 годом. Однако в 2023 году снова на 36,4% меньше, чем в 2022 году.

Таблица 21 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	65	156	262	427	319
Лошади	834	1107	968	1314	835
Козы и овцы	9155	13269	9605	3747	3675
Верблюд	829	1680	1529	1827	1413

Поголовье овец и коз также нестабильно, в период с 2005 по 2011 год увеличилось на 44,5%, затем постепенно сократилось в 3,6 раза.

Общая площадь земель сельхозназначения села Сам в 2023 году равно 588,8 га, что составляет 33,3% от общей площади земель села. Остальные 67,7% являются землями сельского населенного пункта (588,8 га.) и землями запаса и специального земельного фонда (588,8 га.). Все сельскохозяйственные угодья являются естественными пастбищами. Скот в основном пасется на землях вокруг населенного пункта, на полузакрепленных песках. Основной экологической проблемой села является проблема опустынивания - занос песком.

В 2023 году в селе зарегистрировано 26 хозяйствующих субъектов (13 КХ, 3 ИП). Они работают в сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

Таким образом, социально-экономическое состояние с. Сам относительно стабильное, основанное на достаточно устойчивом росте численности населения, показателями роста поголовья КРС и верблюдов, условно устойчивом поголовье лошадей.

7 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Акжигит Бейнеуского района

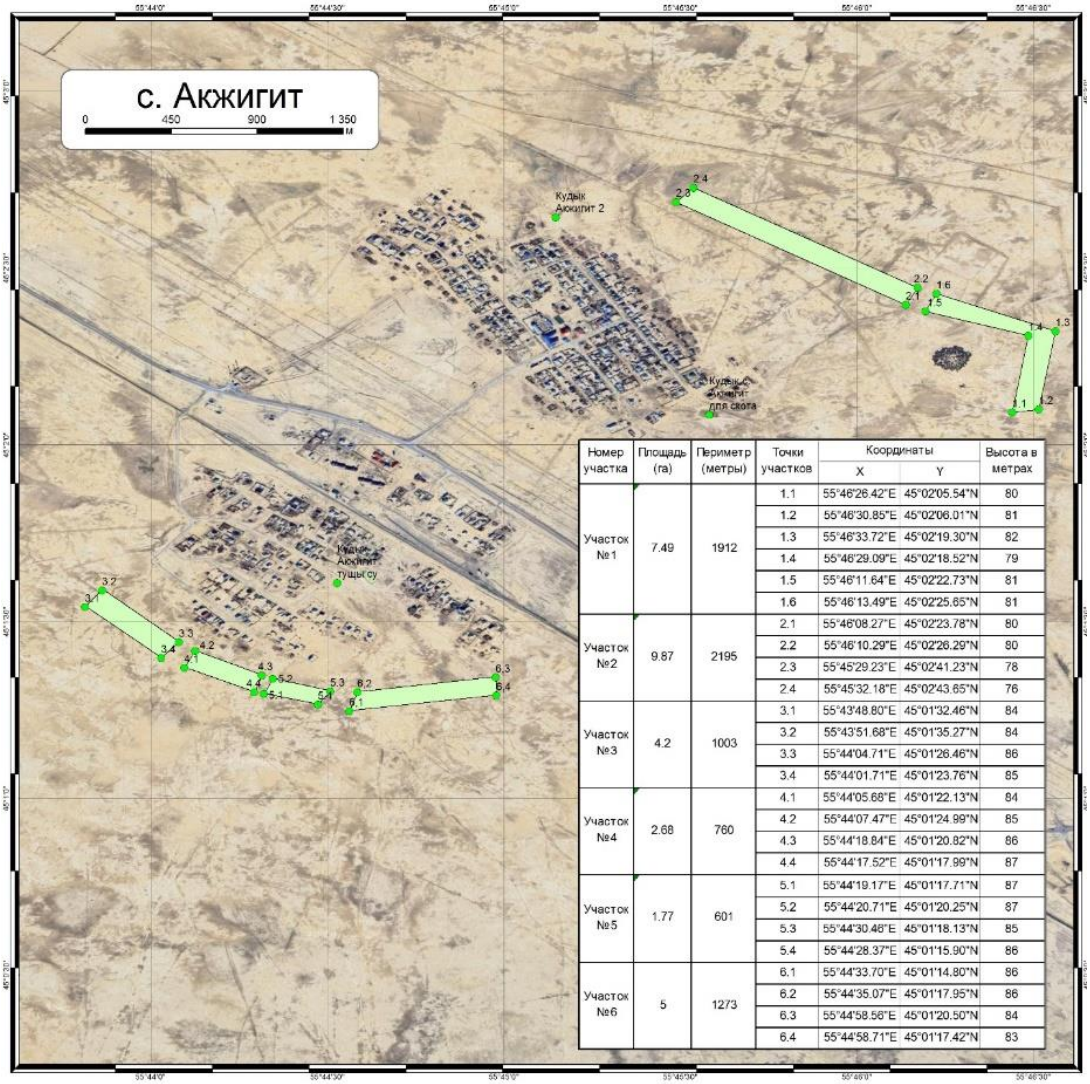
В ходе полевого исследования поселка Акжигит Бейнеуского района была организована встреча с представителям Самского государственного учреждения по охране лесов и животного мира, Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области, так как аким села на момент нашего визита отсутствовал. Данный специалист провёл нас по местности, показал колодцы и указал участки, наиболее пострадавшие от песчаных заносов (рисунок 31).

Рисунок 31 – Обсуждение и выбор участков для фитомелиоративных работ по защите села Акжигит от риска развития опасных эоловых процессов

В селе осмотрены 3 колодца, 2 из которых находятся к северу от железной дороги, а 1 – к югу. Эти колодцы могут стать ключевыми источниками воды для орошения посадок в будущем (рисунок 32).

В с. Акжигит для защиты от песчаных заносов было выбрано шесть участков. Участок 1 расположен на северо-востоке аула и выбран для защиты северо-восточной части села, так как местный специалист сообщил, что с этой стороны постоянно переносится песок с ветром. Участок 2 – соседний с участком 1, также находится на северо-востоке аула, дополняет защиту северо-восточной части и обеспечивает непрерывность защитной зоны. Участки 4-6 расположены в южной части с. Акжигит (рисунок 33). Общая площадь участков для фитомелиоративных работ составляет – 31,01 га.

Рисунок 32 – Колодец в с. Акжигит



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	7.49	1912	1.1	55°46'26.42"E	45°02'05.54"N	80
			1.2	55°46'30.85"E	45°02'06.01"N	81
			1.3	55°46'33.72"E	45°02'19.30"N	82
			1.4	55°46'29.09"E	45°02'18.52"N	79
			1.5	55°46'11.64"E	45°02'22.73"N	81
			1.6	55°46'13.49"E	45°02'25.65"N	81
Участок №2	9.87	2195	2.1	55°46'08.27"E	45°02'23.78"N	80
			2.2	55°46'10.29"E	45°02'26.29"N	80
			2.3	55°45'29.23"E	45°02'41.23"N	78
			2.4	55°45'32.18"E	45°02'43.65"N	76
Участок №3	4.2	1003	3.1	55°43'48.80"E	45°01'32.46"N	84
			3.2	55°43'51.68"E	45°01'35.27"N	84
			3.3	55°44'04.71"E	45°01'26.46"N	86
			3.4	55°44'01.71"E	45°01'23.76"N	85
Участок №4	2.68	760	4.1	55°44'05.68"E	45°01'22.13"N	84
			4.2	55°44'07.47"E	45°01'24.99"N	85
			4.3	55°44'18.84"E	45°01'20.82"N	86
			4.4	55°44'17.52"E	45°01'17.99"N	87
Участок №5	1.77	601	5.1	55°44'19.17"E	45°01'17.71"N	87
			5.2	55°44'20.71"E	45°01'20.25"N	87
			5.3	55°44'30.48"E	45°01'18.13"N	85
			5.4	55°44'28.37"E	45°01'15.90"N	86
Участок №6	5	1273	6.1	55°44'33.70"E	45°01'14.80"N	86
			6.2	55°44'35.07"E	45°01'17.95"N	86
			6.3	55°44'58.56"E	45°01'20.50"N	84
			6.4	55°44'58.71"E	45°01'17.42"N	83

Рисунок 33 –Участки фитомелиоративных работ по защите села Акжигит от риска развития опасных эоловых процессов

8 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Акжигит Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

8.1 Физико-географические характеристики

8.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Акжигит Бейнеуского района, имеют средний (2 балла) риск развития и подверженности к неблагоприятным эоловым процессам (таблица 22).

Таблица 22 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Акжигит

№	Параметры Рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	2
3	Относительные высоты, м	3
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	2
5	Пески (эоловые формы рельефа)	0
6	Общий балл	2

К параметрам с высоким баллом риска развития эоловых процессов относятся значения параметра относительных высот поверхности рельефа. По данным полевых исследований определено, что пастбища рядом с населенным пунктом участками деградированы. Литологический состав почвы на станции Акжигит преимущественно супесчаный (рисунок 34).

Рисунок 34 – Деградированные участки денудационной равнины с. Акжигит

Проективное покрытие травянистой растительности в пределах 40-45%, где

преобладают гармала, буйыргын. Антропогенное воздействие – выпас скота, полевые дороги, трубопроводы, ЛЭП, мусор.

На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 35).

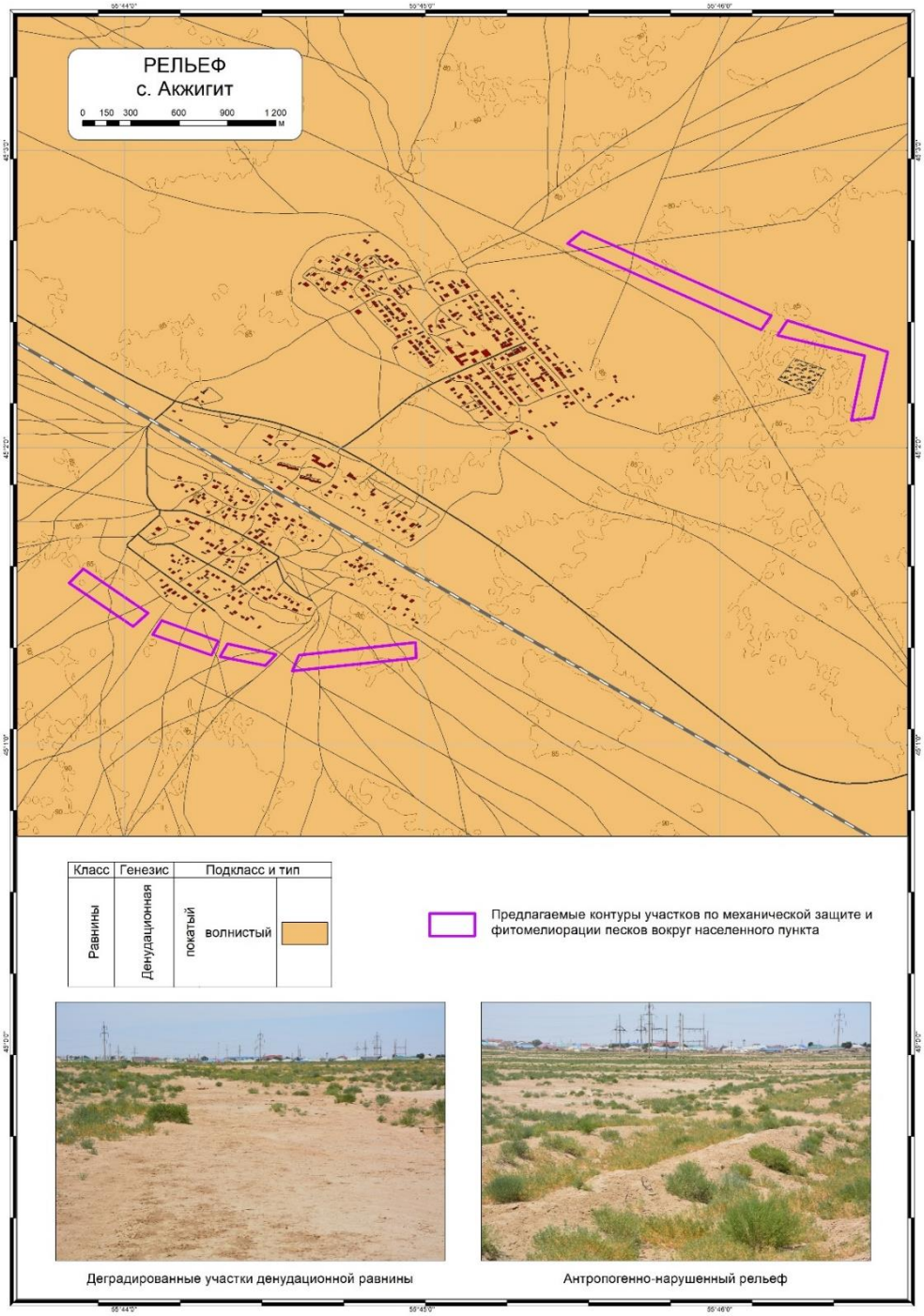


Рисунок 35 – Карта рельефа с. Акжигит

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности. Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природо-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

8.1.2 Рельефообразующие процессы

С. Акжигит расположен на покатой, волнистой денудационной равнине, на которой основными рельефообразующими процессами являются дефляция (рисунок 36-37) и плоскостной смыв.

Для территории с. Акжигит характерна средняя степень проявления и опасности рельефообразующих процессов (таблица 23).

Рисунок 37 – Дефляционные процессы

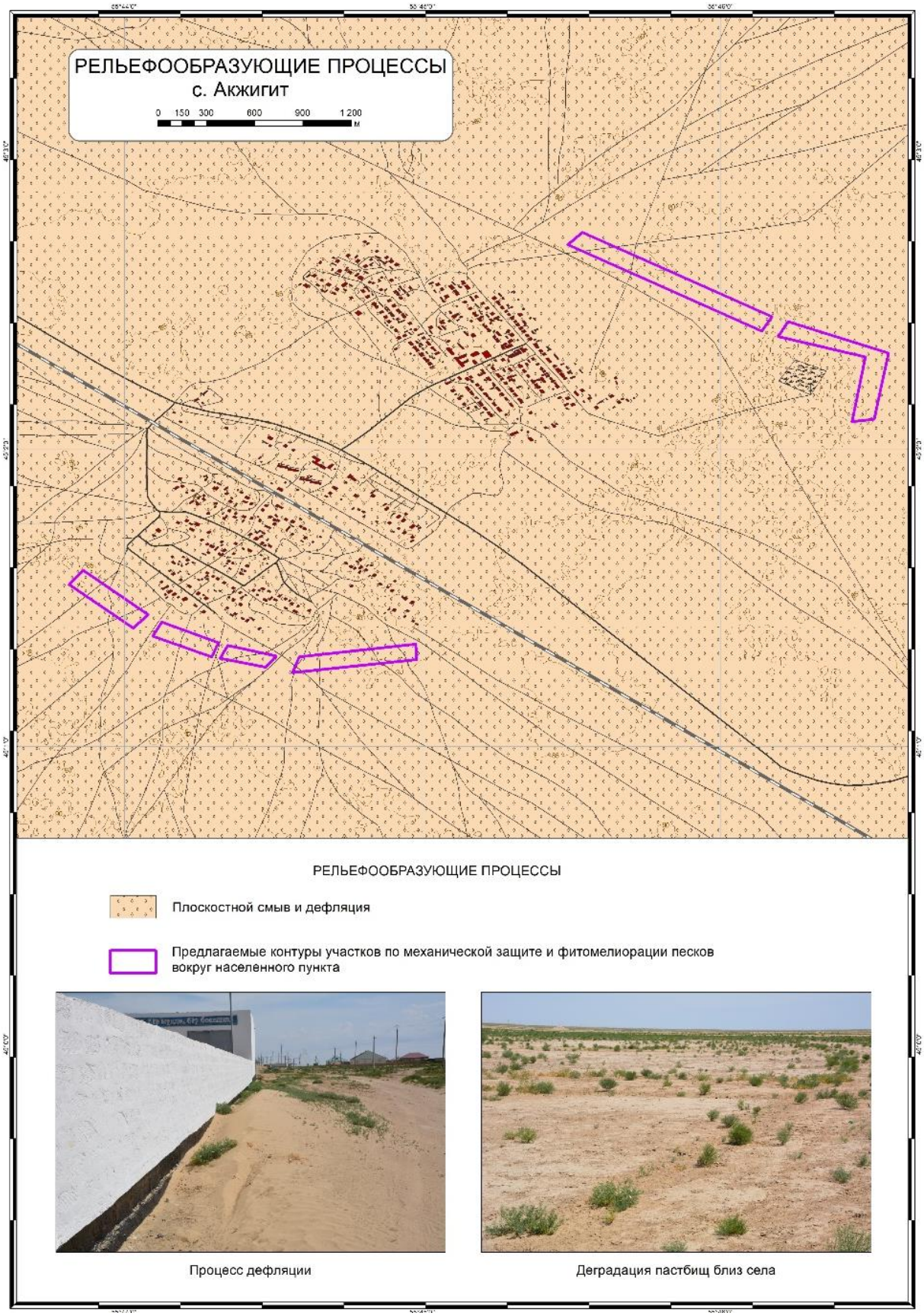


Рисунок 36 – Рельефообразующие процессы с. Акжигит

Таблица 23 – Оценка рельефообразующих процессов с. Акжигит

Рельефообразующие процессы	Балл
Эоловые (дефляционные)	2
Плоскостной смыв	1
Общий балл	1,5

Мероприятия, направленные на предотвращение риска развития эоловых дефляционных процессов, предусматривают ограничение использования приаульных пастбищ, механическую защиту и фитомелиорацию.

8.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 647,4, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 7,7 м/с (рисунок 38).

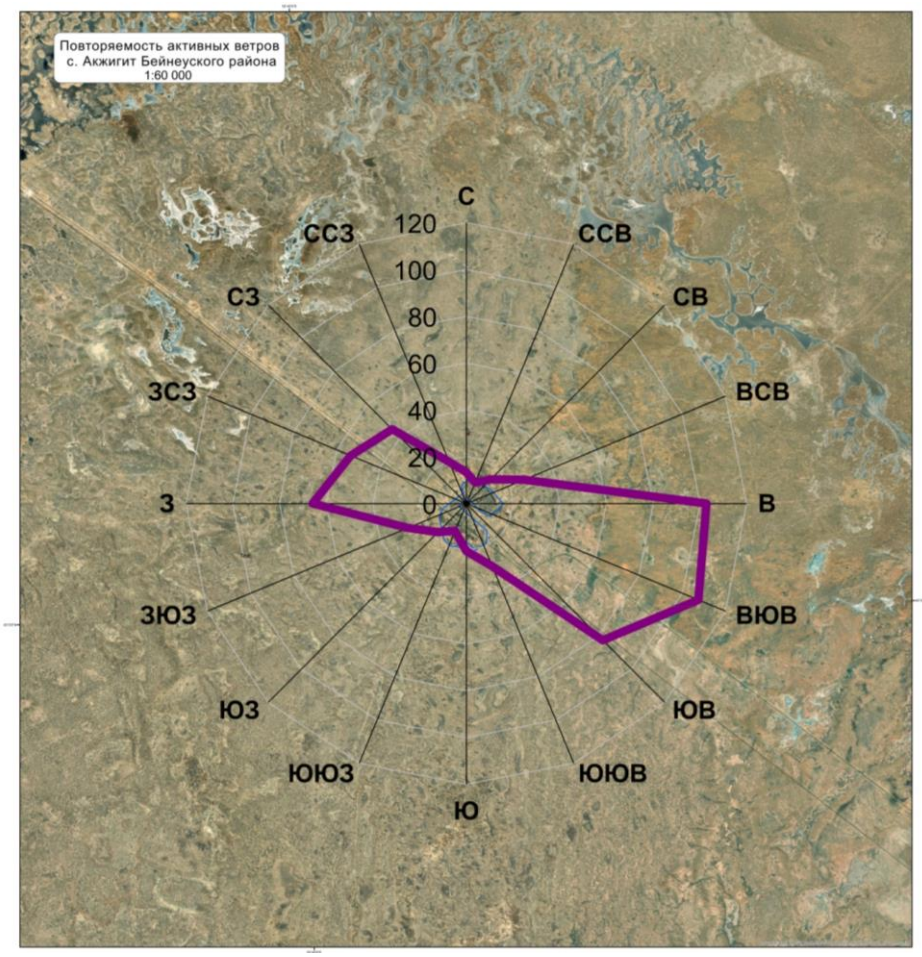


Рисунок 38 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Акжигит Бейнеуского района)

Господствующее направление ветров в течение года ВЮВ, В, ЮВ, далее по значимости идут З, ЗСЗ, СЗ направления.

Повторяемость направлений, имеющих наибольшую повторяемость, составляет 107,4 случая (ВЮВ) и 102,7 случая (В), при средней годовой скорости 7,5 и 7,6 м/с соответственно.

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Акжигит равен 0,37 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Акжигит равен 9,0 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

8.1.4 Подземные воды

Участок Акжигит располагается на озерной равнине переработанной эоловыми процессами вблизи песчаного массива Уялы. На большей площади пески закреплены растительностью, однако отдельные участки покрыты перевиваемыми массивами. Здесь, эоловые пески, хорошо сортированы и в преобладающем большинстве мелкозернистые. Интенсивность развития эоловых процессов зависит от силы и повторяемости ветров, которыми здесь являются ветры юго-восточной, восточной и северо-западной составляющих. Средняя скорость ветров достигает, 10 м/сек. Сильные ветры вызывают пыльные бури, что увеличивает пылеперенос по всей территории села. На интенсивность эоловых процессов оказывает влияние антропогеновый фактор, а именно неорганизованный выпас скота, который ежедневно уничтожает растительность, сбивает почву, что приводит пески в подвижное состояние.

К гидрогеологическим факторам можно отнести тот факт, что за 15 - летний период эксплуатации уровень подземных вод на данном водозаборе понизился на 8-10 м, а минерализация повысилась, что связано с повышенным водоотбором. В многолетнем плане прослеживается общее снижение уровня, обусловленное увеличивающейся засушливостью климата и эксплуатацией. Вследствие осушки 8-метровой толщи песка по линии водозабора и образовании депрессионных воронок, снизивших уровень подземных вод на значительной площади, произошло нарушение природного равновесия, в результате которого

полузакрепленные пески перешли в разряд перевеваемых. Чтобы уменьшить риск перехода песков в более активную фазу необходимо уменьшить водоотбор из существующих скважин, так, чтобы по возможности, был восстановлен естественный режим уровня подземных вод. В настоящее время источником водоснабжения поселка, является природная вода из поверхностных источников протоки Кигаш в дельте реки Волги, что послужит сохранению запасов подземных вод (рисунок 38).

Кроме того для закрепления песков необходимо применить комплекс методов, включая и фитомелиорацию, что окажет положительное влияние на восстановление естественного растительного покрова. Определенную опасность здесь представляет развитие эрозионных процессов на пастбищных угодьях, чему способствует антропогенное воздействие, а именно бессистемный выпас скота, что приводит к нарушению почвенного слоя. Комплекс защитных мероприятий предотвращающих развитие процессов включает в себя фитомелиоративные противоэрозионные мероприятия:

– врытые в песок камышитовые маты;

– водорегулирующие посадки (джузгун, саксаул) назначение которых, поглощение поверхностного стока талых и ливневых вод, равномерное распределение снега и защита полей от ветров;

– полосные и куртинные насаждения (туя, вяз, тополь) вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота, препятствующие заносу снегом и пылью построек и защищающие животных от летнего зноя и зимней стужи. Основные полосы располагают поперёк направления наиболее вредоносных ветров. Предельно допустимые расстояния между основными полезащитными полосами на песчаных почвах 300 метров.

Анализ естественного и нарушенного состояний подземной гидросферы показывает, что основными индикаторами изменений гидрогеологических условий является:

– значительное снижение уровня подземных вод под влиянием эксплуатации крупных водозаборов и самоизлива бесхозных гидрогеологических скважин с образованием, значительных по площади депрессионных воронок, ведущее к истощению водоносных горизонтов и комплексов, а в случаях бесконтрольного самоизлива гидрогеологических скважин и к загрязнению окружающей среды, засолению почв, широкому проявлению процессов опустынивания.

Причиной природного процесса опустынивания может быть изменение климата в

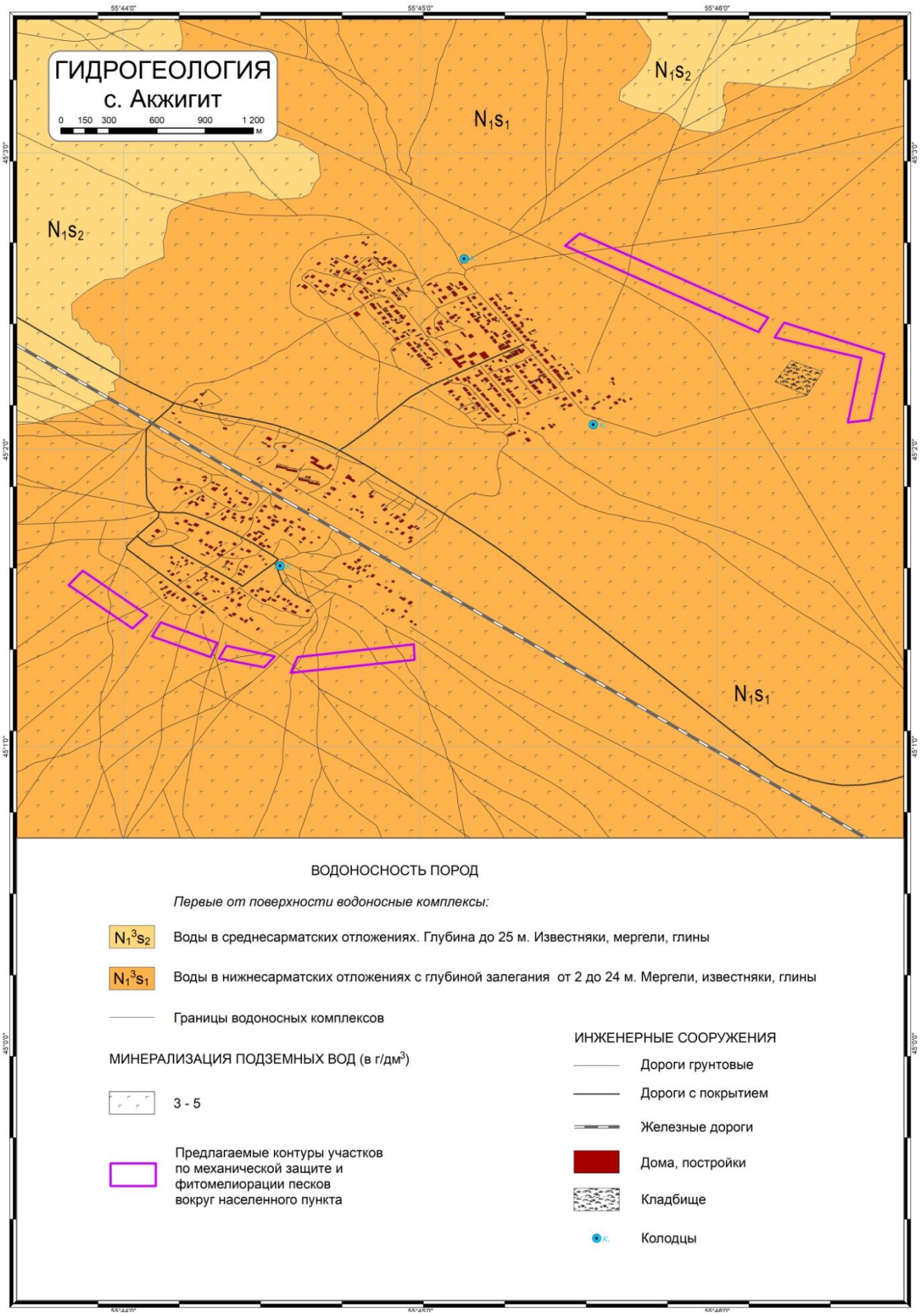


Рисунок 38 – Гидрогеология с. Акжигит

сторону засушливости, опускание уровня грунтовых вод, вызванное тектоническим поднятием суши или другими причинами. Причиной опустынивания, вызванного человеческой деятельностью; перегрузка пастбищ большим поголовьем скота, выжигание травостоя, нерациональное сезонное использование пастбищ, исчерпание подземных вод без их восполнения, нерациональное использование водных ресурсов и т. д. Предупреждение опустынивания и борьба с ним требуют широкого комплекса социальных, экономических и технических мер [18-21].

8.1.5 Почвенно-растительный покров

На юго-восточной стороне села (первый участок) обнаружены гармалово-итсигековые сообщества с проектным покрытием – 30-40%. В этих сообществах доминирует гармала обыкновенная, а содоминантом является итсигек (*Anabasis aphylla* L.) - анабазис безлистный. Гармала находится в хорошем состоянии и массово цветет. Также встречаются рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), спаржа Бреслера (*Asparagus breslerianus*) и биюругун (*Anabasis salsa*), мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*) и горец птичий (*Polygonum aviculare*).

На втором участке, расположенном вблизи села Сам, и на третьем участке, находящемся на восточной стороне села Акжигит, выявлены гармалово-итсигековые сообщества с проективным покрытием – 50-60%. Эти сообщества характеризуются хорошей способностью к возобновлению.

На северной стороне участка станции Акжигит, где скапливаются талые и дождевые воды, произрастает верблюжья колючка. Здесь также выявлены гармалово-итсигековые сообщества, доминирующими видами которых являются гармала (*Peganum harmala*) и итсигек (*Anabasis aphylla*).

Видовой состав включает 6-7 видов (таблица 24), а уровень деградации растительности достигает 40-50%. Зафиксировано присутствие сорных растений, таких как гармала обыкновенная и итсигек безлистный.

На объекте отбор образцов почвы проведен на 3-х участках до глубины 30 см с интервалом 10 см (приложение Е).

Для всех проб характерны хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевый тип солесодержания и слабая степень солонцеватости. Однако мехсостав варьирует в широких пределах – от супеси до суглинка тяжелого, степень засоления – от слабой до очень сильной и оценка степени гумусированности – от малогумусовая до среднегумусовая. Почвенный

покров участков Акжигит (станция) и Акжигит № 1 слабозасоленный, Акжигит № 1-1 – очень сильнозасоленный и поэтому нуждается в промывке от солей нормой 752 м^3/га (75 л/м^2) (таблица 25).

Таблица 24 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Акжигит

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Peganum harmala	Доминант	Cop2	Вегетация , цветение	25-30
Anabasis aphylla	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация цветение	30-40
Alhagi pseudalhagi	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, цветение	25-30
Anabasis salsa	компонет	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Ceratocarpus arenarius	Компонент	Sol	Плодоношение	5-10
Eremopyrum bonaepartis	Компонент	Un	отмирания	5-6
Polygonum aviculare	Компонент	Un	цветение	До 10
Asparagus breslerianus	Компонент	Un	Плодоношение	До 15

8.2 Социально-экономические характеристики

Акжигит – село, расположенное в Бейнеуском районе Мангистауской области. Административный центр Акжигитского сельского округа. Областной центр находится примерно в 530 км, а районный центр село Бейнеу в 60 км. Общая площадь села составляет 45 461,1 гектара (454,6 км²), или 1,12 % от общей площади (4051,9 км²). Плотность населения на 2023 год составляет 4,5 человека на 1 км².

Численность населения села Акжигит с 2005 по 2015 год выросла на 8% и достигла 2819 человек (рисунок 39). В период с 2015 по 2022 год численность населения сократилась на 47,5% и составила 1911 человек. С 2022 по 2023 год население увеличилось на 7,5% до 2054 человек. Структура населения следующая: 1072 мужчины и 982 женщины.

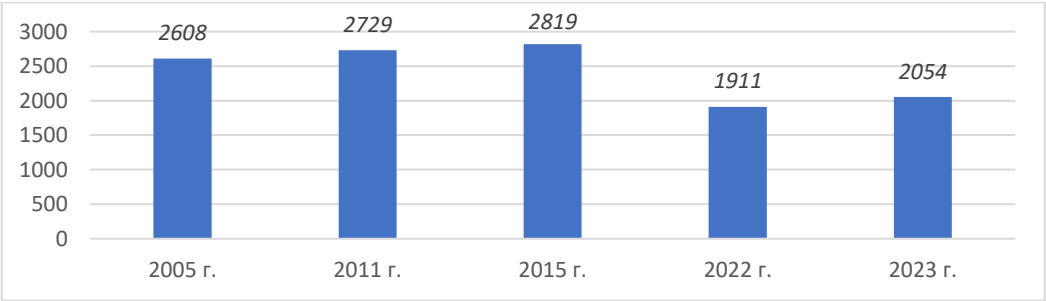


Рисунок 39 – Динамика численности населения с. Акжигит [22]

Таблица 25 – Классификация почвы в окрестностях села Акжигит по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Акжигит (станция)	0-10	24,0	суглинок легкий	0,351	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,12	слабая	0,59	малогумусовая
	10-20	26,4	суглинок легкий	0,221	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,24	слабая	0,68	среднегумусовая
	20-30	37,0	суглинок тяжелый	0,389	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,87	слабая	0,87	среднегумусовая
Акжигит № 1	0-10	23,3	суглинок легкий	0,390	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	6,17	слабая	0,54	малогумусовая
	10-20	26,1	суглинок легкий	0,233	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,65	слабая	0,64	среднегумусовая
	20-30	21,4	суглинок легкий	0,519	средняя	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,57	слабая	0,48	малогумусовая
Акжигит № 1-1	0-10	17,7	супесь	1,480	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,43	слабая	0,48	малогумусовая
	10-20	22,0	суглинок легкий	1,567	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,43	слабая	0,46	малогумусовая
	20-30	21,4	суглинок легкий	1,695	очень сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	7,62	слабая	0,44	малогумусовая

В селе имеется один детский сад вместимостью 140 детей и 2 школы общей вместимостью 430 мест. В детском саду воспитывается 90 детей, в школах обучается 479 учащихся. Также в селе есть медицинский пункт и почтовое отделение.

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется по водоводу «Астрахань – Мангышлак», которая подается в недостаточном объеме. Для водопоя домашнего скота используют воду из скважин.

В 2023 году в селе было зарегистрировано 522 КРС, 3409 лошадей, 8532 овец и коз и 5496 верблюдов (таблица 26).

Таблица 26 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	93	240	258	572	522
Лошади	873	2321	2548	3029	3409
Козы и овцы	5200	22154	15958	7827	8532
Верблюд	465	312	3038	5258	5496

В целом их число увеличилось по сравнению с 2022 годом. Но численность овец и коз в 2011 году была в 2,6 раза выше, чем в 2023 году. Поголовье верблюдов за анализируемый период увеличилась почти в 12 раз.

Скот в основном пасется на приауыльных пастбищах, на полузакрепленных песках. Основной экологической проблемой села является проблема опустынивания - занос песком.

В 2023 году в селе зарегистрировано 134 хозяйствующих субъекта (1 ТОО, 34 КХ, 90 ИП и 10 других субъектов). Они работают в сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

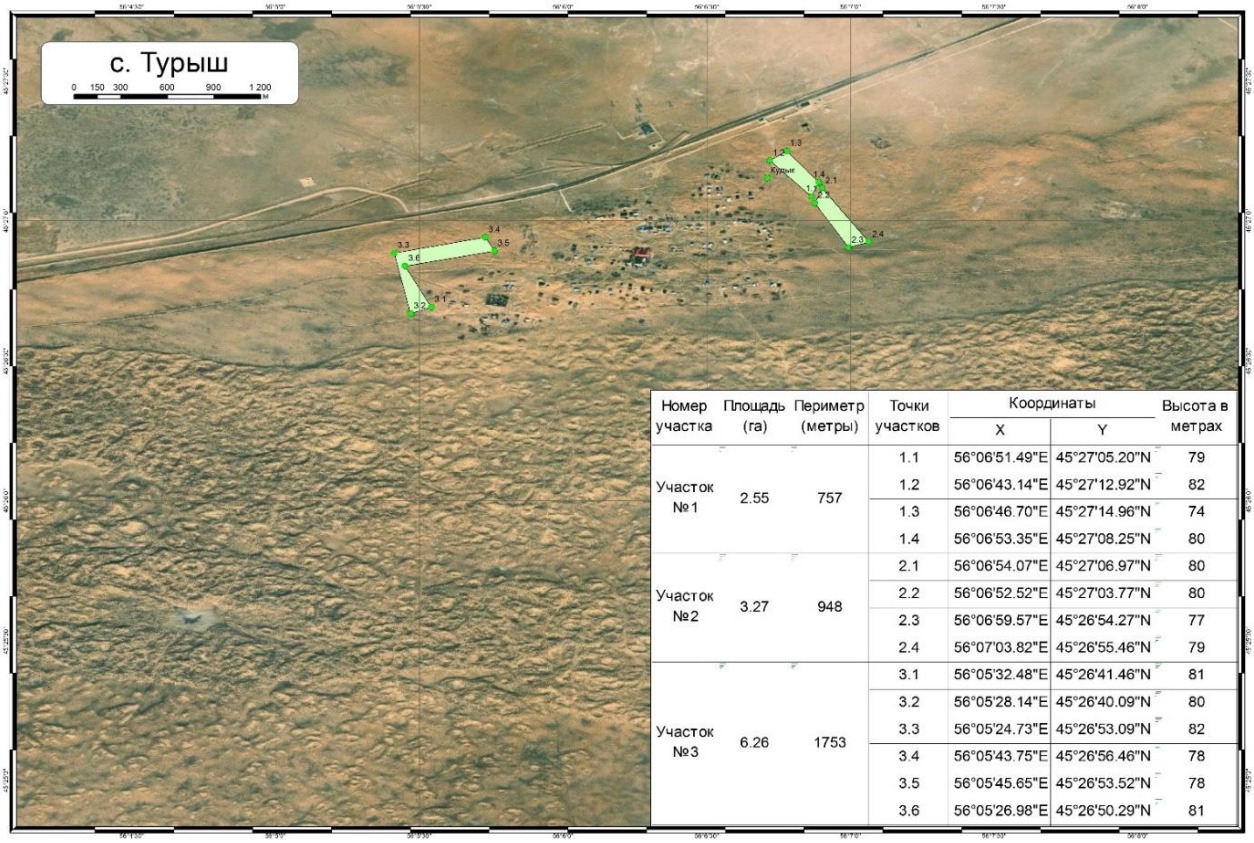
Таким образом, демографическая ситуация в селе нестабильная, при этом животноводческая отрасль находится в состоянии устойчивого роста.

9 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Турыш Бейнеуского района

В ходе исследования в селе Турыш Бейнеуского района были проведены встречи с сотрудниками местного акимата для сбора информации и согласования взаимодействия по проведению фитомелиоративных работ. Изначально планировалось создать больше участков вокруг села, в том числе на южной части села. Однако аким сообщил, что оттуда ветры не опасны и на момент исследования ветер не наблюдался. Поэтому было решено сосредоточиться на защите восточной и западной частей села, где угрозы песков более актуальны (рисунок 40). Участки, которые мы указали на карте с использованием координат, полученных на месте, полностью защищают восточную и западную части села. Использовалось GPS прибор MAP 276CX для взятия точных координат проблемных участков. В селе Турыш имеется один колодец, используемый для водопоя скота, и большая водонапорная башня. Эти ресурсы будет удобно использовать для орошения посадок и других нужд проекта.

Рисунок 40 – Пыльные ветры на восточной части с. Турыш

В с. Турыш для защиты от песчаных заносов было выбрано три участка, 2 участка расположились с восточной стороны и 2 участка с западной стороны, где преобладает господствующие ветра района (рисунок 41). Восточную часть аула особенно необходимо защитить от ветра, так как, по словам акима села основная угроза переноса песков поступает именно с востока. Участки, которые мы указали на карте с использованием координат, полученных на месте, полностью защищают восточную и западную части села. Общая площадь участков для фитомелиоративных работ составляет – 12,08 га.



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	2.55	757	1.1	56°06'51.49"E	45°27'05.20"N	79
			1.2	56°06'43.14"E	45°27'12.92"N	82
			1.3	56°06'46.70"E	45°27'14.96"N	74
			1.4	56°06'53.35"E	45°27'08.25"N	80
Участок №2	3.27	948	2.1	56°06'54.07"E	45°27'06.97"N	80
			2.2	56°06'52.52"E	45°27'03.77"N	80
			2.3	56°06'59.57"E	45°26'54.27"N	77
			2.4	56°07'03.82"E	45°26'55.46"N	79
Участок №3	6.26	1753	3.1	56°05'32.48"E	45°26'41.46"N	81
			3.2	56°05'28.14"E	45°26'40.09"N	80
			3.3	56°05'24.73"E	45°26'53.09"N	82
			3.4	56°05'43.75"E	45°26'56.46"N	78
			3.5	56°05'45.65"E	45°26'53.52"N	78
			3.6	56°05'26.98"E	45°26'50.29"N	81

Рисунок 41 – Участки фитомелиоративных работ по защите села Турыш от риска развития опасных эоловых процессов

10 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Турыш Бейнеуского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

10.1 Физико-географические характеристики

10.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Турыш имеют средний риск (1,6 баллов) развития эоловых процессов (таблица 27). К параметрам с средними баллами риска развития эоловых процессов относятся значения относительных высот поверхности рельефа, антропогенно-нарушенный рельеф и наличие эоловых форма рельефа (песчаного массива). По данным полевых исследований определено, что вершины бугров аккумулятивной эоловой равнины, оголены и происходит активный процесс дефляции (рисунок 42).

Таблица 27 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Турыш

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	1
3	Относительные высоты, м	2
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	2
5	Пески (эоловые формы рельефа)	2
6	Общий балл	1,6

Рисунок 42 – Деградированные участки и активизация дефляции аккмулятивной равнины с. Турыш

Высота бугров до 5-7 м, пески полузакрепленные. Общий уклон рельефа с юга на север. Формы рельефа: солончаки, антропогенно-трансформированные формы рельефа вдоль

полотна железной дороги – в виде насыпей и выемок. В южной части села преобладает травянисто-кустарниковая растительность (коянсуйек, гармала, молочай, ирис, буйыргын и др.). Проективное покрытие травянистой растительности в пределах 35-40 %. На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 43).

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности.

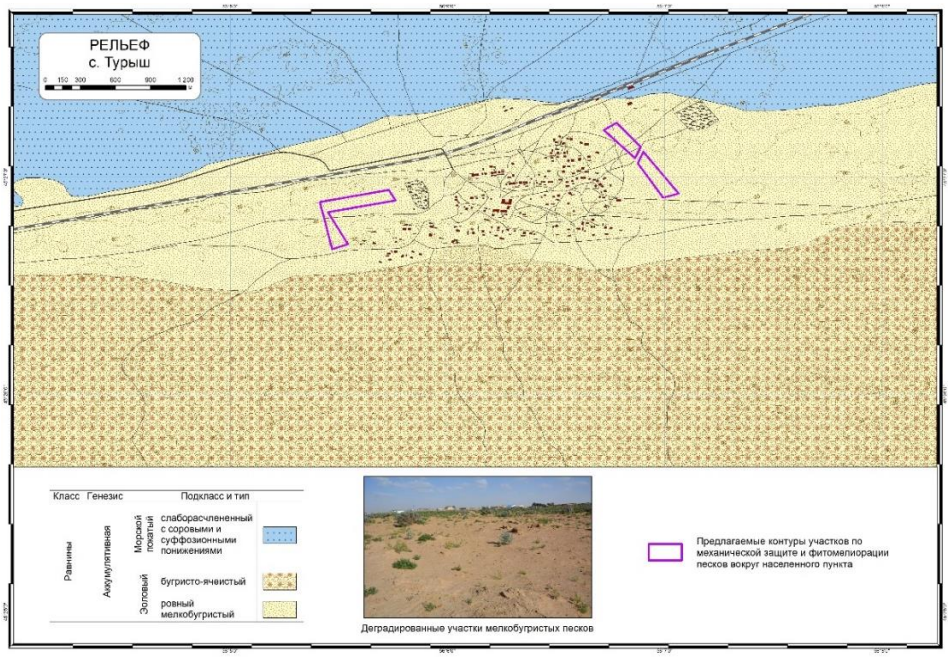


Рисунок 43 – Карта рельефа с. Турыш

Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природа-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

10.1.2 Рельефообразующие процессы

В рассматриваемом районе протекают эоловые дефляционные и дефляционно-аккумулятивные процессы на бугристо-ячеистых песках Сам и севернее них (рисунок 44-45). Пески занимают примерно половину площади исследуемой территории. Дефляция и аккумуляция относится к группе опасных геодинамических процессов, обусловленных деятельностью ветра. Дефляция выражается в развевании и выдувании песчаного материала. Поднятый ветром песок перемещается на большие расстояния, с большими скоростями и накапливается на поверхности, формируя эоловые отложения. Дефляция представляет опасность для инженерных и селитебных сооружений (здания, поселковую инфраструктуру, железную и автомобильные дороги). На территории исследований эоловые процессы имеют сильную (южнее села) и среднюю степень проявления.

В северной части села протекают процессы сорообразования и суффозии на слаборасчлененной аккумулятивной равнине (рисунок 44).

Рисунок 44 – Дефляционно-аккумулятивные процессы

Для территории с. Турыш характерна средняя степень проявления и опасности рельефообразующих процессов (таблица 28).

Таблица 28 – Оценка рельефообразующих процессов с. Турыш

Рельефообразующие процессы	Балл
Эоловые (дефляционно-аккумулятивные)	2
Эоловые (дефляционные)	3
Сорово-суффозионные	2
Общий балл	2,3

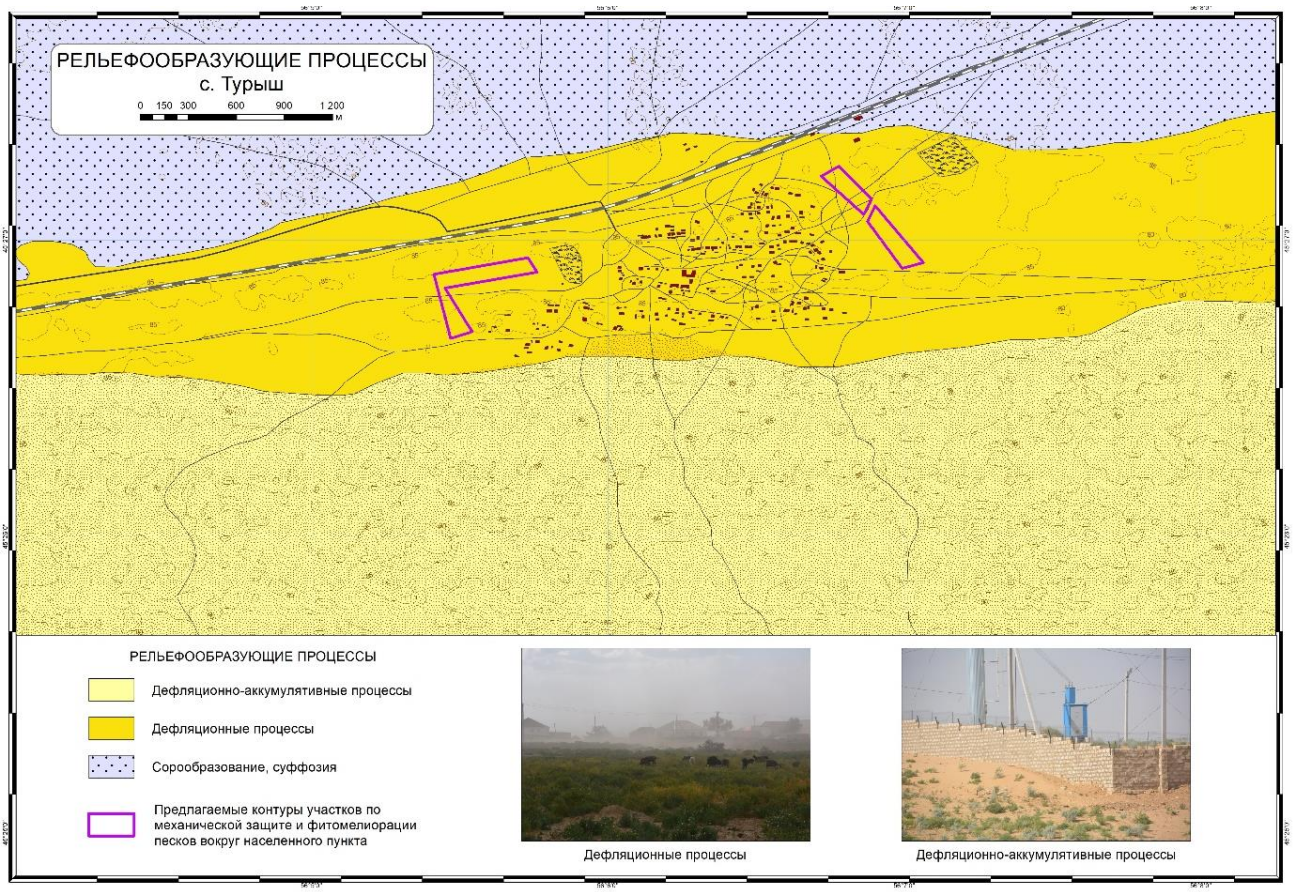


Рисунок 45 – Рельефообразующие процессы с. Турыш

К мероприятиям, долговременно обеспечивающим незаносимость объектов, относится фитомелиорация песков – посадка сеянцев или черенков растений-псаммофитов. Для более высокого процента приживаемости растений необходим их периодический полив. В условиях острого дефицита поливной воды фитомелиорацию необходимо проводить адаптированными к местным условиям ксерофитными видами растений [23].

10.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 610,8, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 7,3 м/с (рисунок 46). Господствующее направление ветров в течение года ВЮВ и восточное. Повторяемость ВЮВ направления составляет 86,4 случая, а восточное направление 85,9 случаев при средней годовой скорости 7,3 и 7,4 м/с соответственно. Повторяемость З и ЗСЗ направлений, дающий противоположный перенос составляет 69,7 и 63,4 случая в год, соответственно скорость активных ветров для данных направлений 7,8 и 7,7 м/с. Также СЗ и ЮВ направления имеют повторяемость 41,5 и 54,5 случаев при средней годовой скорости активных ветров 7,4 м/с и

7,3 м/с. Направления В и ВЮВ преобладают практически на протяжении всего года. ЗСЗ направление имеет наибольшую повторяемость в июле, когда ветра восточного направления начинают ослабевать.

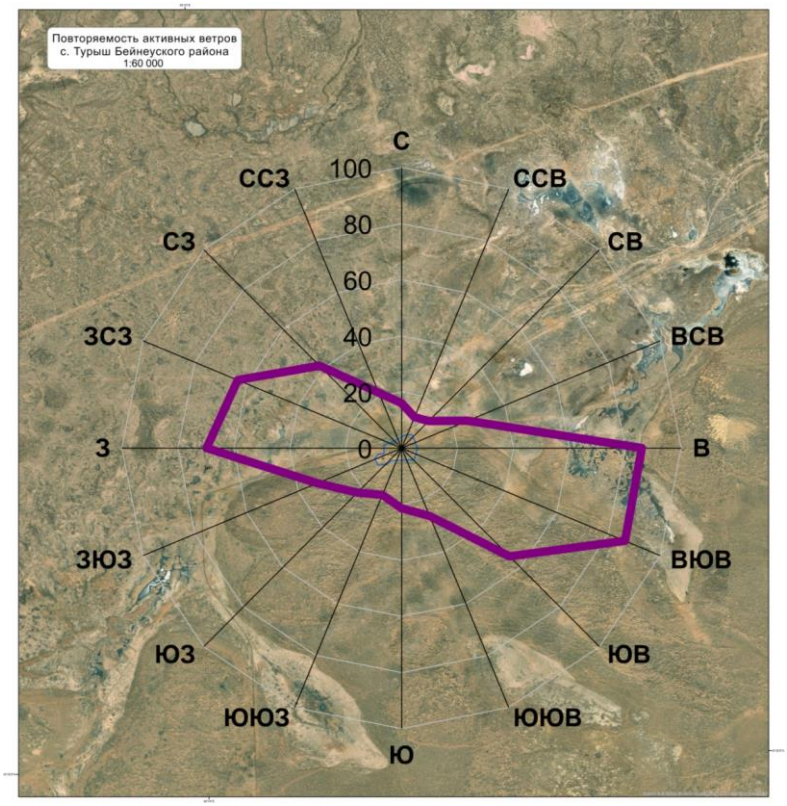


Рисунок 46 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Турыш Бейнеуского района)

Согласно расчётам, потенциально, величина переноса песка и пыли в единицу времени через линию фронта в 1 м, может составлять 18,6 м^3 с ВЮВ направления, 20,3 м^3 с восточного направления, 23,0 м^3 с западного направления, 19,3 м^3 с ЗСЗ.

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Турыш равен 0,42 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Турыш равен 6,3 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

10.1.4 Подземные воды

Поселок Турыш расположен на юго-западной окраине песчаного массива Сам отдельные участки которого покрыты перевиваемыми массивами. Высота песчаных бугров и гряд 3-5 метров, глубина ячей 1-3 метра. В результате сильных ветров юго-восточной, восточной и северо-западной составляющих пески мелкозернистые, кварцевые подвергнуты активным процессам дефляции, которые могут охватить значительные площади по мере освоения территории. На всей территории села наблюдается очень тонкий плодородный слой и низкое накопление гумуса. Дефляция является существенным риском, осложняющим условия проживания и ее следует рассматривать в числе важнейших. Кроме того опасным фактором здесь является наличие большого количество солончаков-соров. Засоленные грунты соров имеют резко отрицательные строительные свойства в связи с высокой их коррозирующей способностью. Поэтому при проектировании отдельных видов строительства здесь необходимо учитывать высокую коррозирующую способность почво-грунтов и близкое залегание (1-3,5 м) соленых и солоноватых вод. Результатом этих процессов является деградация почв, что усиливается негативными антропогенными воздействиями, а именно бессистемным использованием пастбищ. Особенно сильно страдают песчаные пастбища круглогодичного использования, где местами образованы подвижные барханы, а также пастбища у водопойных колодцев, вблизи населенных пунктов, ферм и летовок. Сочетание процессов засоления, эоловой дефляции, аккумуляции, соле-пылепереноса, антропогенной нагрузки приводит в целом к деградации и опустыниванию территории. В гидрогеологическом отношении водозабор Турыш своего ресурса не выработал. Уровень грунтовых вод находится в стабильном положении (рисунок 47). Для предотвращения опасных процессов необходимо проведения ряда мероприятий направленных на закрепления песков. Действенными методами является посадка лесных полос из саксаульника и закрепление песков врытыми в песок камышитовыми матами [18-21].

10.1.5 Почвенно-растительный покров

В окрестностях пос. Турыш встречаются как легкие, так и тяжелые суглинистые почвы, а также песчаные почвы.

Первый и второй участки расположены на южной части села. На поверхности наблюдаются выходы сарматского известняка. Здесь отмечены итсигеково-гармальные сообщества с проектным покрытием 50-60%. Также наблюдается значительный перевыпас домашнего скота.

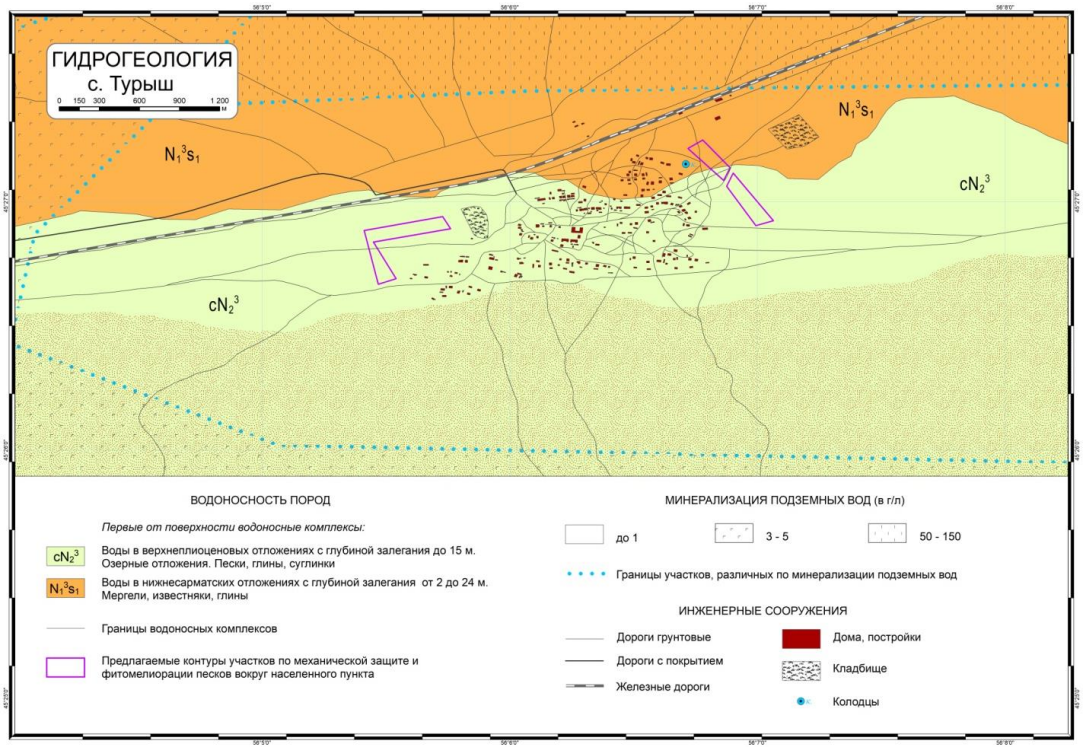


Рисунок 47 – Гидрогеология с. Турыш

В растительном сообществе доминирует итсигек (*Anabasis aphylla*), содоминантом является гармала обыкновенная (*Peganum harmala*). Отмечается возобновление и появление молодых растений итсигека. Основные растения включают солянку Паульсена (*Salsola paulsenii*), щирицу жминдовидную (*Amaranthus blitoides*), вьюнок кустарниковый (*Convolvulus fruticosus*), якорцы стелющиеся (*Tribulus terrestris*), верблюжью колючку (*Alhagi pseudalhagi*) и редко просвирник незамеченный (*Malva neglecta*).

Третий участок расположен на стороне песков Сам и представлен растительными сообществами, характерными для антропогенного воздействия и песчаных гармалово-итсигеково-аммодендроновых экосистем. На холмах хорошо растет песчаная акация двулистная (*Ammodendron bifolium*), амарант жминдовидный (*Amaranthus blitoides*) встречается единично.

Видовой состав насчитывает 9-10 видов (таблица 29). Деградация растительности в окрестностях села составляет 40-50%. Также зафиксированы сорные растения, такие как гармала обыкновенная, итсигек безлистный

Таблица 29 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Турыш

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Anabasis aphylla	Доминант	Cop2	Вегетация , цветение	25-30

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Peganum harmala	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	20-25
Salsola paulsenii	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация цветение	30-40
Amaranthus blitoides	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Convolvulus fruticosus	компонент	Sol	Плодоношение	5-10
Tribulus terrestris	компонент	Sol	Цветение	5-10
Alhagi pseudalhagi	компонент	Cop-sp	цветение	20-30
Malva neglecta	компонент	Un	цветение	10-20
Ammodendron bifolium	компонент	Cop-sp	плодоношение	100-150
Amaranthus blitoides	компонент	Sp	цветение	15-25

На объекте произведен отбор образцов почвы в трех точках сообразно размещению растительных сообществ (приложение Ж). Почва первых двух участков преимущественно легкосуглинистая, третьего – представляет собой тяжелый суглинок (таблица 30). Преимущественно незасоленная или слабозасоленная с хлоридно-сульфатным химизмом по анионному и натриево-кальциевым – по катионному составу. Степень гумусированности оценивается средней. Основным негативным фактором для роста растений на объекте является высокая солонцеватость, которая на участке Турыш №1 (точка 1) классифицируется как сильная, Турыш №1 (точка 2) – как средняя. Поэтому оба участка для улучшения состояния солонцового режима нуждаются химической мелиорации путем внесения гипса или фосфогипса в дозе 0,98 т/га (98 г/м^2).

10.2 Социально-экономические характеристики

Турыш – село, расположенное в Бейнеуском районе Мангистауской области. Административный центр Турышского сельского округа. Областной центр город Актау находится примерно в 575 км от села., районный центр село Бейнеу находится в 105 км. Общая площадь села составляет 15 222 гектара (или 152,2 км²), или 0,38% от общей площади района.

Плотность населения на 2023 год составляет 4,5 чел. на 1 км². Численность населения села увеличилась на 10,9% в период с 2005 по 2011 год и на 4,7% в период с 2011 по 2015 годы (рисунок 48).

С 2015 по 2022 годы население сократилось на 5,2 %, или до 677 человек. В 2023 году население увеличилось на 12 и составило 685 человек. Структура населения, следующая: 330

Таблица 30 – Классификация почвы в окрестностях села Турыш по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Турыш №1, точка 1	0-10	27,6	суглинок легкий	0,160	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	15,74	сильная	0,68	среднегумусовая
	10-20	27,7	суглинок легкий	0,155	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	16,83	сильная	0,60	среднегумусовая
	20-30	18,5	супесь	0,740	средняя	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	11,04	средняя	0,38	малогумусовая
Турыш №1, точка 2	0-10	31,0	суглинок тяжелый	0,139	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	10,59	средняя	0,76	среднегумусовая
	10-20	32,7	суглинок тяжелый	0,164	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	10,32	средняя	0,68	среднегумусовая
	20-30	27,0	суглинок легкий	0,184	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	10,15	средняя	0,75	среднегумусовая
Турыш №2, точка 1	0-10	32,9	суглинок тяжелый	0,144	незасоленная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	9,65	слабая	0,86	среднегумусовая
	10-20	30,6	суглинок тяжелый	0,204	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	9,65	слабая	0,78	среднегумусовая
	20-30	25,9	суглинок легкий	0,247	слабая	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,79	слабая	0,66	среднегумусовая

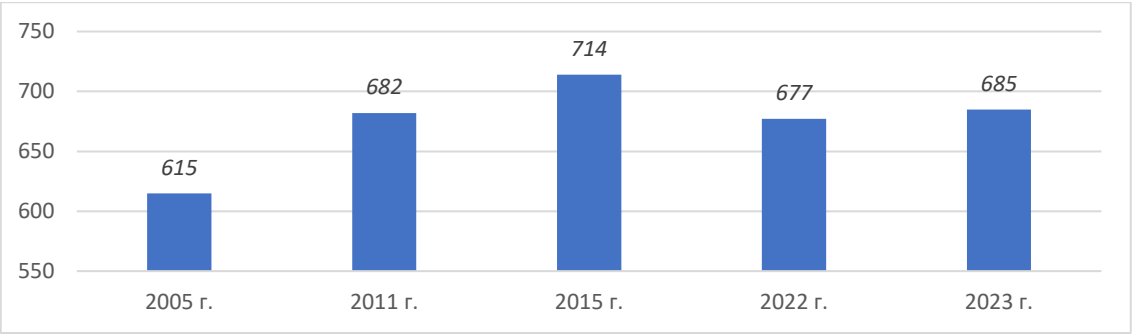


Рисунок 48 – Динамика численности населения с. Турыш [22]

мужчин и 355 женщин. В 2023 году родилось 12 человек, в 2022 году - 15.

В селе функционирует детский сад на 50 детей, где воспитываются 22 ребенка. В средней школе на 250 мест обучаются 123 ученика. Также в селе действует фельдшерско-акушерский пункт с 6 медицинским персоналом, почтовое отделение, дом культуры и библиотека.

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется по водоводу «Астрахань – Мангышлак.

Поголовье крупного рогатого скота увеличилось в 7,1 раза с 2015 по 2022 год и составило 642 головы (таблица 31). Поголовье лошадей также значительно увеличилось за анализируемый период, с 396 до 2324 голов, или в 5,9 раза, поголовье верблюдов в 2,8 раза. Поголовье овец и коз сокращается по сравнению с предыдущими годами. В 2015 году их было 10636, в 2023 году – 5519 голов, что на 48 % меньше.

Таблица 31 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	107	180	90	642	497
Лошади	396	912	846	2190	2324
Козы и овцы	8535	9648	10636	7955	5519
Верблюд	821	1650	1261	2472	2324

Скот в основном пасется на приауыльных пастбищах, на полузакрепленных песках. Основной экологической проблемой села является проблема опустынивания - занос песком.

В 2023 году в селе зарегистрировано 28 КХ.

Таким образом, демографическая ситуация в селе нестабильная, при этом животноводческая отрасль находится в состоянии устойчивого роста.

11 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Сенек Каракиянского района

В ходе полевого исследования поселка Сенек Каракиянского района была организована встреча с представителями местного исполнительного органа и их сотрудниками для сбора имеющихся материалов по физико-географическим и социально-экономическим характеристикам исследуемой территории, согласования взаимодействия при проведении работ по проекту и определения существующих проблем развития опасных эоловых процессов, а так же более точного размещения защитных растительных участков (рисунок 49).

Рисунок 49 – Село Сенек. Оценка проявления эоловых процессов

На каждый участок были сняты географические координаты с помощью GPS прибора GARMIN GPSMAP 276CX, выполнено фотографирование, выборочно на локациях проводилась съемка с помощью БПЛА Phantom 4 Pro (рисунок 50), определены основные и сопутствующие геолого-геоморфологические процессы, а также предварительно определена их степень проявления.

В ходе исследования территории было определено семь участков – 3 участка на протяжении всей северной территории села и 4 восточнее, для создания природного барьера, который защитит населённый пункт от наступления песков и воздействия ветров с площадью от 9 до 95 га (рисунок 51). Общая площадь участков для фитомелиоративных работ составляет – 335,7 га.

Позиций съёмки:	275
Связующих точек:	281,310
Проекций:	1,039,955
Ошибка репр-я:	0.799 пикс
В сота полёта:	104 м
Разрешение съёмки:	2.79 см/пикс
Площадь покрытия:	0.372 км²

Позиции камер и перекрытие снимков

Рисунок 50 – Ортофотоплан деградированных участков на южной части с. Сенек

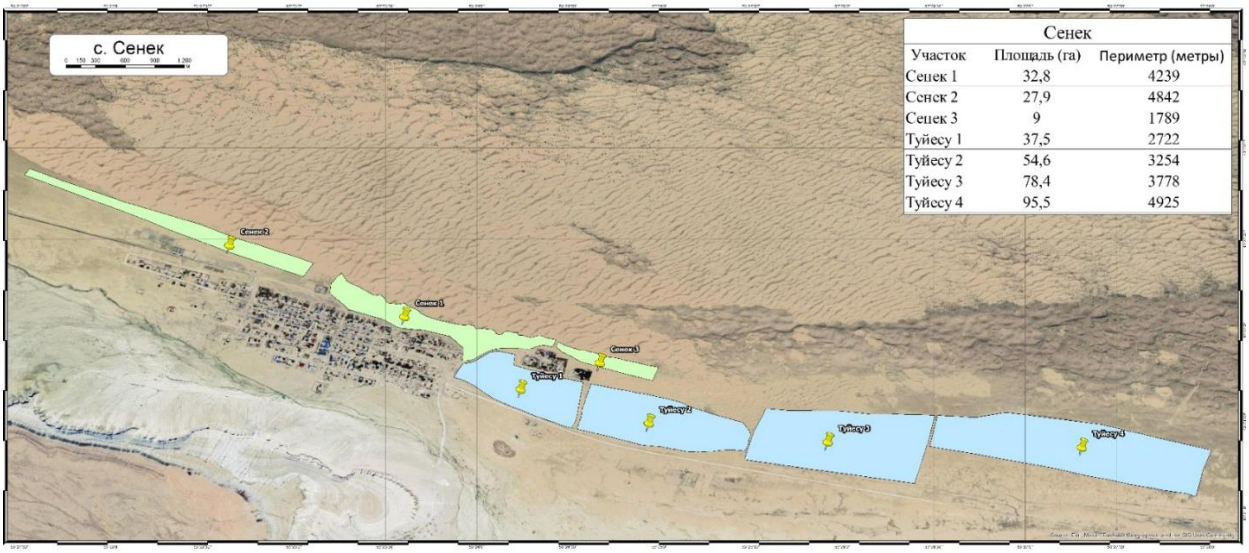


Рисунок 51 – Участки фитомелиоративных работ по защите села Сенек от риска развития опасных эоловых процессов

12 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Сенек Каракиянского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

12.1 Физико-географические характеристики

12.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Сенек Каракиянского района имеют риск выше среднего (2,2 баллов) развития эоловых процессов (таблица 32). К параметрам с высокими баллами риска развития эоловых процессов относятся значения относительных высот поверхности рельефа, антропогенно-нарушенный рельеф и наличие эоловых форма рельефа (песчаного массива). По данным полевых исследований определено, что Песчаный массив Туйесу является ячеисто-бугристым с высотой бугров 5-10 м. В юго-западной части села Сенек, расположен эрозионный врез от временного водотока. Где левый борт водотока огорожен земляной дамбой высотой 1,7 м, построенной для защиты села от паводковых вод. Ширина сухого русла временного водотока от 2 до 12 метров, глубина до 1 метра. Сложена суглинками и супесью. Значительная часть прилегающая к населенному пункту аккумулятивная эоловая равнина является подвижным, происходит активный процесс дефляции (рисунок 52). На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 53).

Таблица 32 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Сенек

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	1
3	Относительные высоты, м	3
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	3
5	Пески (эоловые формы рельефа)	3
6	Общий балл	2,2

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности. Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строитель-

Рисунок 52 – Деградированные участки и активизация дефляции аккумулятивной равнины с. Сенек

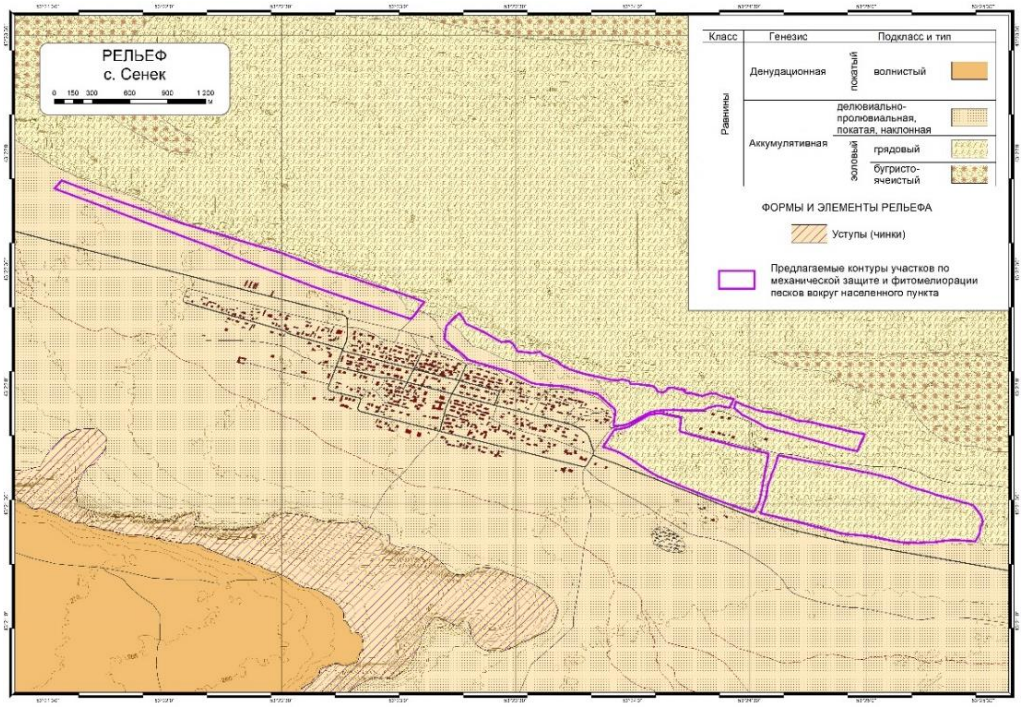


Рисунок 53 – Карта рельефа с. Сенек

ных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение

принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природа-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

12.1.2 Рельефообразующие процессы

Более половины рассматриваемой территории подвержена дефляционно-аккумулятивным процессам, протекающими в песках Туйесу (рисунок 54).

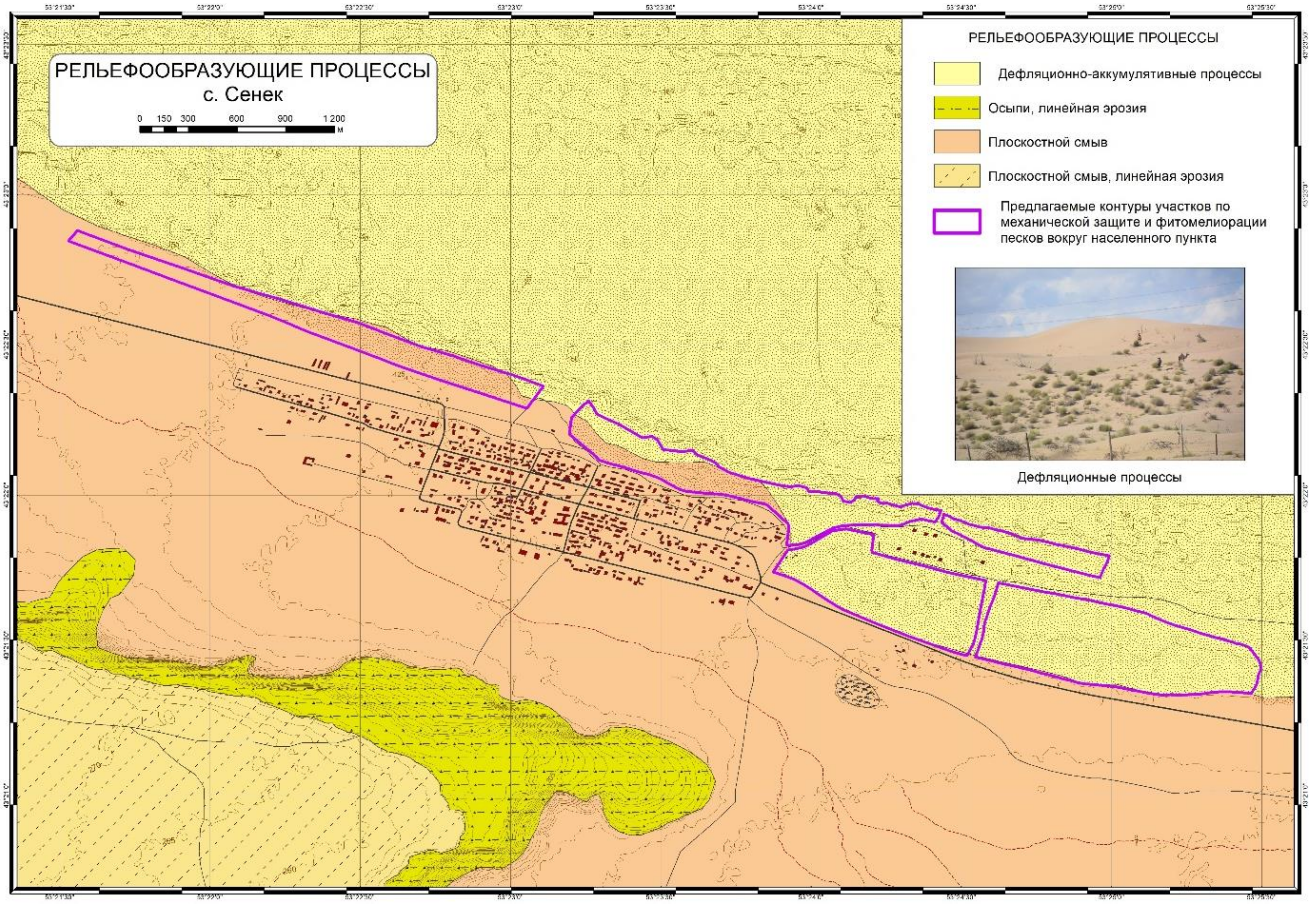


Рисунок 54 – Рельефообразующие процессы с. Сенек

Нерациональное использование водных источников и пастбищ в течение многих лет вызвали разрушение рыхлых песков, привели их в подвижное состояние с образованием развеваемых барханов, интенсифицировали прогрессирующие формы ветровой эрозии, создали экологически кризисные социально-экономические условия жизни населения села (рисунок 55). Уничтожение естественного растительного покрова не только лишает население продуктивных пастбищ, но и вызывает снижение запасов подземных вод. Из-за

увеличения площадей подвижных песков ухудшилась экологическая и социальная обстановка с. Сенек.

а) барханы

б) участок трубопровода, выдуваемого под воздействием дефляционных процессов

Рисунок 55 – Развитие дефляционно-аккумулятивных процессов

На делювиально-пролювиальной, покатой, наклонной равнине распространённым рельефообразующим процессом является плоскостной смыв. На уступах чинков Куланды развиты осыпи, линейная эрозия. Южнее чинков на покатой волнистой денудационной равнине протекают процессы плоскостного смыва, линейной эрозии (рисунок 56).

Рисунок 56 – Процесс линейной эрозии (оврагообразование)

По усредненной итоговой оценке для территории с. Сенек характерна средняя степень проявления и опасности рельефообразующих процессов (таблица 33). Но эоловые процессы

на данной территории имеют сильную степень проявления и представляют опасность для местного населения и инженерных сооружений.

Таблица 33 – Оценка рельефообразующих процессов с. Сенек

Рельефообразующие процессы	Балл
Эоловые (дефляционно-аккумулятивные)	3
Плоскостной смыв	1
Линейная эрозия	2
Обвально-осыпные	2
Общий балл	2,2

Основными объектами, требующими защиты, являются: само село Сенек, насосная станция, кладбища, автомобильная дорога. Сухость климата, высокие температуры воздуха и почвы предопределяют необходимость создания защитных лесных полос у этих объектов. Барханные формы, скопившиеся вокруг поселка и кладбища, необходимо спланировать бульдозером, а затем закрепить поверхность путём установки клеток из камыша, но в дальнейшем необходимо предусмотреть посадку сеянцев растений-пескоукрепителей [23].

В условиях расчлененного с различной степенью задернованности эолового рельефа нередко наблюдаются случаи выдувания трубопроводов (рисунок 55 б). Этот процесс приводит к порче изоляции, коррозии металла и даже к выпучиванию трубы. Таким образом, создается аварийная ситуация, ликвидация которой требует больших расходов. Для предотвращения выдувания трубопроводов необходимо после укладки, засыпки и обваловки трубы провести пескоукрепительные работы.

12.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 734,6, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 6,3 м/с (рисунок 57). Господствующее направление ветров в течение года В, ВЮВ. Повторяемость В направления составляет 160,6 случая, а ВЮВ направления 144,1 случаев при средней годовой скорости активных ветров 7,9 и 8,2 м/с соответственно. Повторяемость ЮВ направлений составляет 92,1 случай в год при средней годовой скорости активных ветров 7,9 м/с. Согласно расчётам, потенциально, величина переноса песка и пыли в год через линию фронта в 1 м, может составлять 62,2 м^3 с ВЮВ направления, 55,2 м^3 с восточного направления и 32,3 м^3 с ЮВ направления.

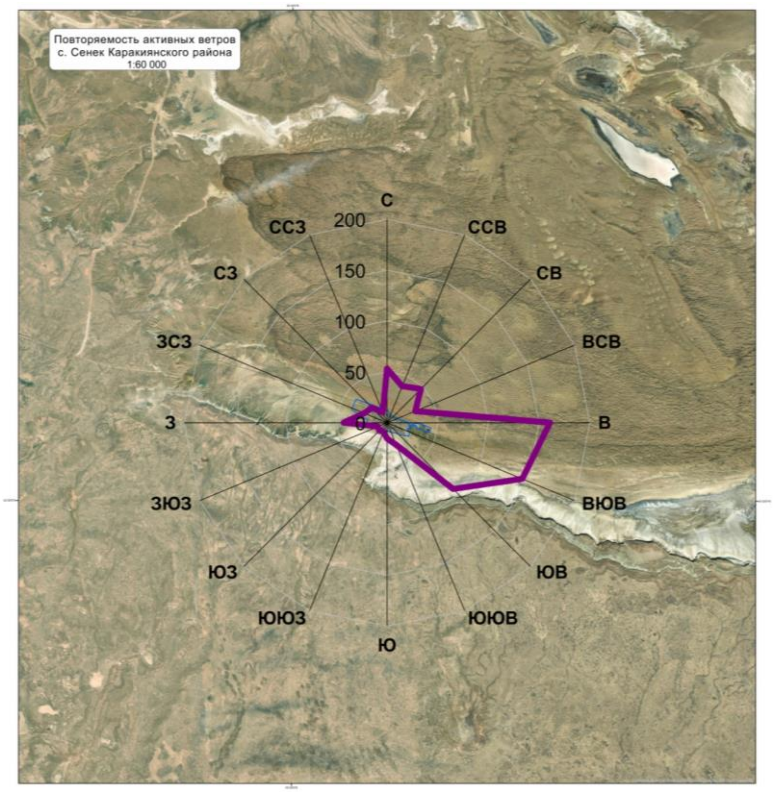


Рисунок 57 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Сенек Каракиянского района)

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Сенек равен 0,38 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Сенек равен 8,3 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

12.1.4 Подземные воды

Населенный пункт Сенек располагается на юго-западной границе массива грядово-бугристых песков Туйесу. В соответствии с целью данной работы, а именно, установлении причин перехода закрепленных песков в перевеваемые, все внимание уделяется водоносному горизонту, приуроченному к эоловым пескам. В естественных условиях уровень подземных вод находится в прямой зависимости от количества выпавших осадков. Отмечаются следующие закономерности: осадки, выпавшие в октябре-ноябре, вызывают плавный подъем

уровня, продолжающийся до марта. В апреле-мае после обильных весенних дождей и снеготаяния происходит крутой подъем уровней с достижением максимальных значений в конце апреля - конце мая, затем отмечается снижение уровня. Годовой минимум приходится на конец июня - июль. Годовая амплитуда составляет 0,12-0,16 м. В условиях нарушенного режима, в результате интенсивной эксплуатации подземных вод, годовой ход уровней теряет плавность. Восполнение естественных запасов подземных вод осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, которая происходит по всей площади песков.

Месторождение Туйесу предполагалось использовать в качестве временного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения для населенных пунктов и месторождения Озен, до ввода постоянных (каналов и водоводов из других месторождений пресных вод и опреснителей), т.к. возрастающие потребности нефтегазового сектора в воде данный песчаный массив обеспечить не мог. Месторождение в данном режиме эксплуатировалось с 1966 до 1999 г. В 1999 году запасы подземных вод Туйесу были переоценены и утверждены Протоколом ГКЗ РК от 24 июня 1999 г. на срок эксплуатации 25 лет (с 1999 по 2024г).

Сравнивая положение уровней подземных вод месторождения Туйесу в 1966 и 1996-98 гг. видно, что за период эксплуатации месторождения уровень подземных вод в юго-западной части песчаного массива снизился от первоначального на 6-8 м. Это снижение прослеживается по эксплуатационным скважинам водозабора находящимся в непосредственной близости от село Сенек к северу и северо-востоку от него.

Исходя из вышеописанного можно сделать предположение, что вследствие осушки 8-метровой толщи песка по линии водозабора и образовании депрессионных воронок, снизивших уровень подземных вод на значительной площади линзы, произошло нарушение природного равновесия, в результате которого полузакрепленные пески перешли в разряд перевеваемых, и начали заносить село Сенек. Хотя допускается, что техногенный фактор мог только усилить неблагоприятные изменения естественных условий, таких, например, как изменение климата в сторону его большей засушливости, новейшие тектонические движения (рисунок 58). В настоящее время решение проблемы мы видим в следующем:

1 - Для того чтобы исключить или хотя бы уменьшить гидрогеологический фактор в формировании подвижных песков, необходимо либо изменить схему расположения водозаборных скважин, возможно вернувшись к эксплуатации северного водозабора, либо уменьшить водоотбор из существующих скважин, так, чтобы по возможности, был восстановлен естественный режим уровня подземных вод к северу и востоку от села Сенек. Известно, что именно ветры юго-восточного и восточного направления способствуют тому,

что барханные пески надвигаются на село Сенек. Для этого, возможно, придется внести коррективы в нормы отбора воды, четко определив их для каждой скважины. Необходимо учесть то, что вмешательство человека в естественный ход природных процессов, скорее всего, и явилось причиной изменения структуры песчаного массива Туйесу и роста незакрепленных барханных песков по его южной периферии

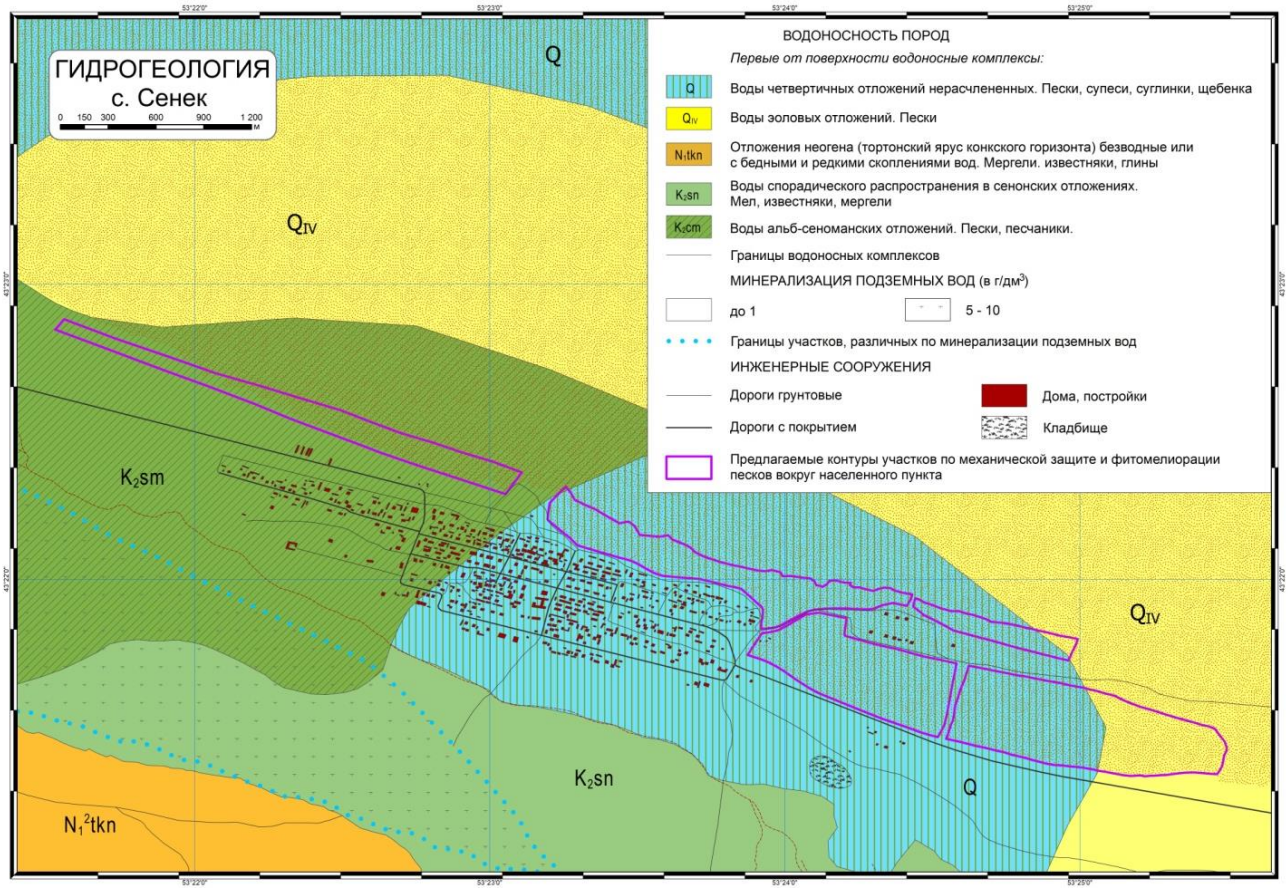


Рисунок 58 – Гидрогеология с. Сенек

2 - Установить жесткий контроль за использованием подземных вод месторождения Туйесу, который позволит не превышать установленную величину водоотбора. Продолжать вести постоянные наблюдения за уровнем воды в существующих наблюдательных скважинах. Особое внимание уделить водозаборным скважинам, расположенным к северу и северо-востоку от село Сенек. Добиться повышения уровня подземных вод в наблюдательных скважинах, контролирующих эту часть месторождения.

3 - Добиться скорейшей реализации Проекта по закреплению подвижных песков у с.Сенек, основной задачей которого является закрепление песков комплексом методов,

включая и фитомелиорацию, что в дальнейшем может оказать положительное влияние и на восстановление естественного растительного покрова и сохранность запасов подземных вод [18-21].

12.1.5 Почвенно-растительный покров

Село Сенек расположено рядом с песками Туйесу. Участок на южной стороне села ранее подвергался работам по удержанию песков, но сегодня результаты неудовлетворительные. На возвышенностях встречается редкий сексаул, а барханные пески активно перемещаются в сторону села. Здесь преобладают саксаулово-итсигековые сообщества с проектным покрытием 10-15%.

Второй участок у входа в село также был объектом работ по пескозакреплению, но результаты неутешительны: общее проектное покрытие составляет 15-20%. Основные виды включают итсигек (*Anabasis aphylla*), саксаул черный , а также солянку Паулсена (*Salsola paulsenii*), молочай Сегиеровский (*Euphorbia seguieriana*), щирицу жминдовидную (*Amaranthus blitoides*), гармалу обыкновенную (*Peganum harmala*), липучку пониклую (*Lappula patula*), рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), а также единичные экземпляры ириса узколистного (*Iris tenuifolia*), анизанты кровельной (*Anisantha tectorum*), якорцев стелющихся (*Tribulus terrestris*), осоки вздутоплодной (*Carex physodes*) и парнолистника туркменского (*Zygophyllum turcomanicum*).

Видовой состав включает 12-13 видов (таблица 34). Деградация растительности составляет 30-40%, с наличием сорных растений, таких как гармала обыкновенная и итсигек безлистный.

Таблица 34 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Сенек

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Anabasis aphylla	Доминант	Cop2	Вегетация, цветение	25-30
Haloxylon aphyllum	Со-доминант	Cop1	вегетация	100-150
Peganum harmala	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	20-25
Salsola paulsenii	компонент			
Euphorbia seguieriana	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация цветение	30-40
Amaranthus blitoides	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Lappula patula	компонент	Sol	Плодоношение	5-10

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Ceratocarpus arenarius	компонент	Un	отмирания	5-6
Iris tenuifolia	компонент	Un	Отмирание	До 10
Anisantha tectorum	компонент	Sp	Плодоношение	15-20
Tribulus terrestris	компонент	Sp	цветение	10-15
Carex physodes	компонент	Un	Отмирание	До 10
Zygophyllum turcomanicum	компонет	Un	вегетации	10-15

В окрестностях села Сенек была заложена одна скважина до глубины 20 см и отобраны почвенные образца, анализ которой показал, что почва относится к разряду легкого суглинка, незасоленной и среднегумусовой (таблица 35, приложение З). Степень солонцеватости оценивается средней, превышая ПДК на 1,32-1,62%, что предопределяет необходимость гипсования почвы нормой 0,62 т/га (62 г/м^2).

Таблица 35 – Классификация почвы в окрестностях села Сенек по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Сенек ауылы №1	0-10	27,0	суглинок легкий	0,191	незасоленная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	11,32	средняя	0,66	среднегумусовая
	10-20	26,8	суглинок легкий	0,198	незасоленная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	11,62	средняя	0,66	среднегумусовая

12.2 Социально-экономические характеристики

Сенек – село, расположенное в Каракиянском районе Мангистауской области. Административный центр Сенекского сельского округа. Областной центр города Актау находится примерно в 200 км от села, а районный центр село Курык в 180 км. Общая площадь села составляет 93 696 гектаров (или 937 км²), или занимает 1,46 % от общей площади (64 297 км²) района. Плотность населения на 2023 год составляет 1,8 человека на 1 км^2.

Население села Сенек увеличивалось в период с 2005 по 2011 годы, затем начало сокращаться (рисунок 59). Только в 2023 году наблюдается незначительный рост по сравнению с предыдущим годом.

В селе имеется детский сад на 50 детей и школа на 516 мест, в которых соответственно воспитывается 50 детей и обучаются 457 учащихся. Также функционирует врачебная амбулатория с 17 работниками, почтовое отделение, дом культуры, библиотека.

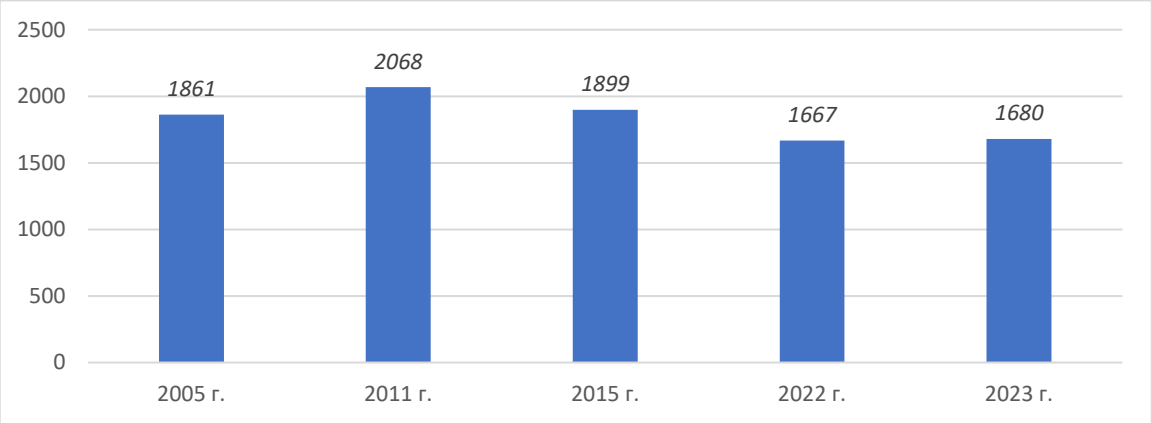


Рисунок 59 – Динамика численности населения с. Сенек [22]

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Одним из преимуществ с.Сенек является наличие эксплуатационных скважин, из которых обеспечивают с.Сенек и г.Жанаозен пресной водой. Здесь открыты залежи подземных вод, что очень важно для данного региона, где особенно остро встает вопрос водообеспеченности.

Животноводческая отрасль является одним из основных видов хозяйственной деятельности населения села. Поголовье крупного рогатого скота в селе с 2005 по 2023 год увеличилась в 7,8 раза и составила 884 головы, лошадей в 6,3 раза, верблюдов в 4,3 раза (таблица 36). В 2011 году поголовье овец и коз достигло 57 273, но в 2015 году сократилось в 9,1 раза по сравнению с 2011 годом.

Таблица 36 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	113	654	690	824	884
Лошади	970	2199	899	4725	6128
Козы и овцы	47536	57273	6293	10914	14415
Верблюд	872	2252	1365	3014	3764

Общая площадь земель сельхозназначения в селе в 2023 году составляет 46848 га, что составляет 46,5% от общей площади земель села. Остальные 50% - земли сельских населенных пунктов (46848 га.) и 3,5% прочих земель (земли промышленности, особо охраняемые земли, лесного и водного фонда) (3301 га.). Все сельскохозяйственные угодья являются пастбищами. Скот в основном пасется на приауыльных пастбищах, на полузакрепленных песках. Основной экологической проблемой села является проблема

опустынивания - занос песком.

В 2023 году в селе зарегистрировано 69 хозяйствующих субъектов (1 ТОО, 59 КХ, 9 ИП). Они работают в сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

Таким образом, социально - экономические условия с.Сенек достаточно устойчивые.

13 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Бостан Каракиянского

В ходе полевого исследования в селе Бостан Каракиянского района была проведена встреча с представителями местного исполнительного органа для сбора данных о физико-географических и социально-экономических характеристиках территории, согласования взаимодействия по проведению фитомелиоративных работ и определения существующих проблем, связанных с развитием опасных эоловых процессов (рисунок 60).

Рисунок 60 – Обсуждение и выбор участков для фитомелиоративных работ по защите села Бостан от риска развития опасных эоловых процессов

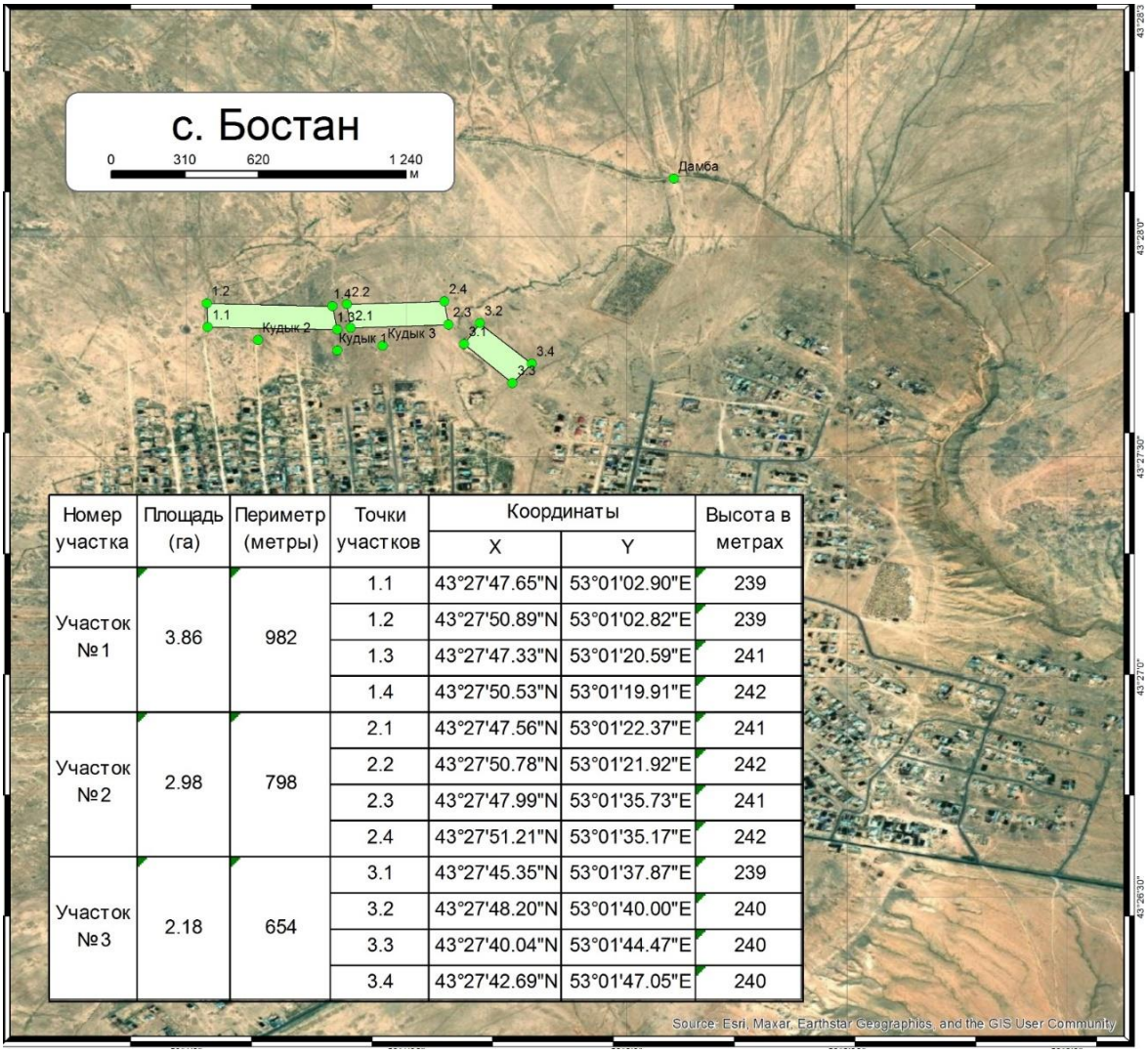
Географические координаты участков были зафиксированы с помощью высокоточного навигатора GARMIN GPSMAP 276CX, выполнено фотографирование территории и объектов, выборочные съемки проводились с использованием БПЛА Phantom 4 Pro (рисунок 61). Определены основные и сопутствующие геолого-геоморфологические процессы, а также предварительно оценена их степень проявления.

В с. Бостан для защиты от песчаных заносов было выбрано три участка. Участок 1 расположен на северо-востоке аула и выбран для защиты северо-восточной части села, так как местный специалист сообщил, что с этой стороны постоянно переносится песок с ветром. Участок 2 – соседний с участком 1, находится на севере аула, дополняет защиту северной части и обеспечивает непрерывность защитной зоны. Общая площадь участков для фитомелиоративных работ составляет – 9,02 га (рисунок 62).

Позиции камер и перекрытие снимков.

Позиций съёмки:	357
Связующих точек:	168,446
Проекций:	1,423,402
Ошибка репр-я:	0.445 пикс
Выс та полёта:	107 м
Раз ешение съёмки:	2.85см/пикс
Площадь покрыти :	0.430 км²

Рисунок 61 – Ортофотоплан деградированных участков в с. Бостан



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	3.86	982	1.1	43°27'47.65"N	53°01'02.90"E	239
			1.2	43°27'50.89"N	53°01'02.82"E	239
			1.3	43°27'47.33"N	53°01'20.59"E	241
			1.4	43°27'50.53"N	53°01'19.91"E	242
Участок №2	2.98	798	2.1	43°27'47.56"N	53°01'22.37"E	241
			2.2	43°27'50.78"N	53°01'21.92"E	242
			2.3	43°27'47.99"N	53°01'35.73"E	241
			2.4	43°27'51.21"N	53°01'35.17"E	242
Участок №3	2.18	654	3.1	43°27'45.35"N	53°01'37.87"E	239
			3.2	43°27'48.20"N	53°01'40.00"E	240
			3.3	43°27'40.04"N	53°01'44.47"E	240
			3.4	43°27'42.69"N	53°01'47.05"E	240

Рисунок 62 – Участки посадок и мелиоративных работ по защите села Бостан от риска развития опасных эоловых процессов

14 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Бостан Каракиянского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

14.1 Физико-географические характеристики

14.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Бостан Каракиянского района, имеют средний риск (2 балла) развития и подверженности к неблагоприятным эоловым процессам (таблица 37). К параметрам с высокими баллами риска развития эоловых процессов относятся значения антропогенно-нарушенного рельефа. По данным полевых исследований определено, что поверхность рельефа слабоволнистая, имеются такыровидные участки, антропогенно-нарушенные формы рельефа – насыпи водопровода. Почва супесчаная, дресва, щебень. Пастбища рядом с населенным пунктом участками деградированы. Проективное покрытие растительного покрова 15-20%. Преобладает гармала, редко буйыргын. Встречаются западины (эрозионные борозды) с шириной до 4 метров, глубиной до 0,5 м. Линейные эрозионные формы имеют ширину до 1 м, глубину до 0,3 м. В северо-восточной части села имеется земляная дамба высотою до 2 м, для защиты территории села от паводковых вод. Антропогенное воздействие на поверхность рельефа – выпас скота, полевые дороги, мусор (рисунок 63). На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 64)

Рисунок 63 – Деградированные участки денудационной равнины с. Бостан

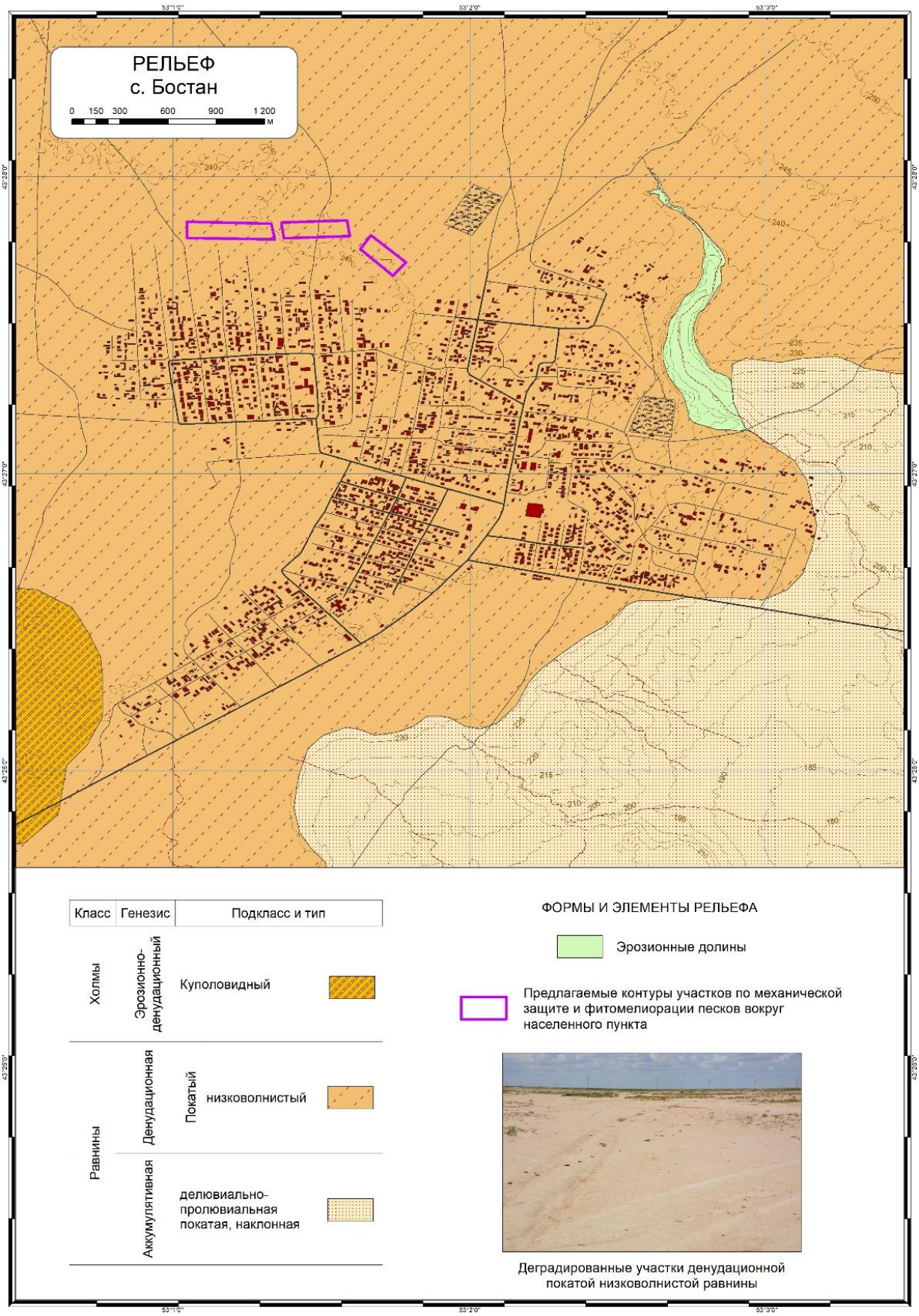


Рисунок 64 – Карта рельефа с. Бостан

Таблица 37 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Бостан

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	2
3	Относительные высоты, м	2
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	3
5	Пески (эоловые формы рельефа)	0
6	Общий балл	2

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности. Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природо-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

14.1.2 Рельефообразующие процессы

На покатой, низко волнистой денудационной равнине протекают процессы плоскостного смыва, занимающие большую часть рассматриваемой территории (рисунок 65). В юго-восточной части от села на делювиально-пролювиальной, покатой, наклонной равнине развиты процессы линейной эрозии и плоскостного смыва (рисунок 66). К востоку от села на куполовидных эрозионно-денудационных холмах также протекают процессы плоскостного смыва и линейной эрозии. Рядом с селом, в северо-западной части находится большой овраг, где развита овражная эрозия.

Для территории с. Бостан характерна средняя степень проявления и опасности рельефообразующих процессов (таблица 37).

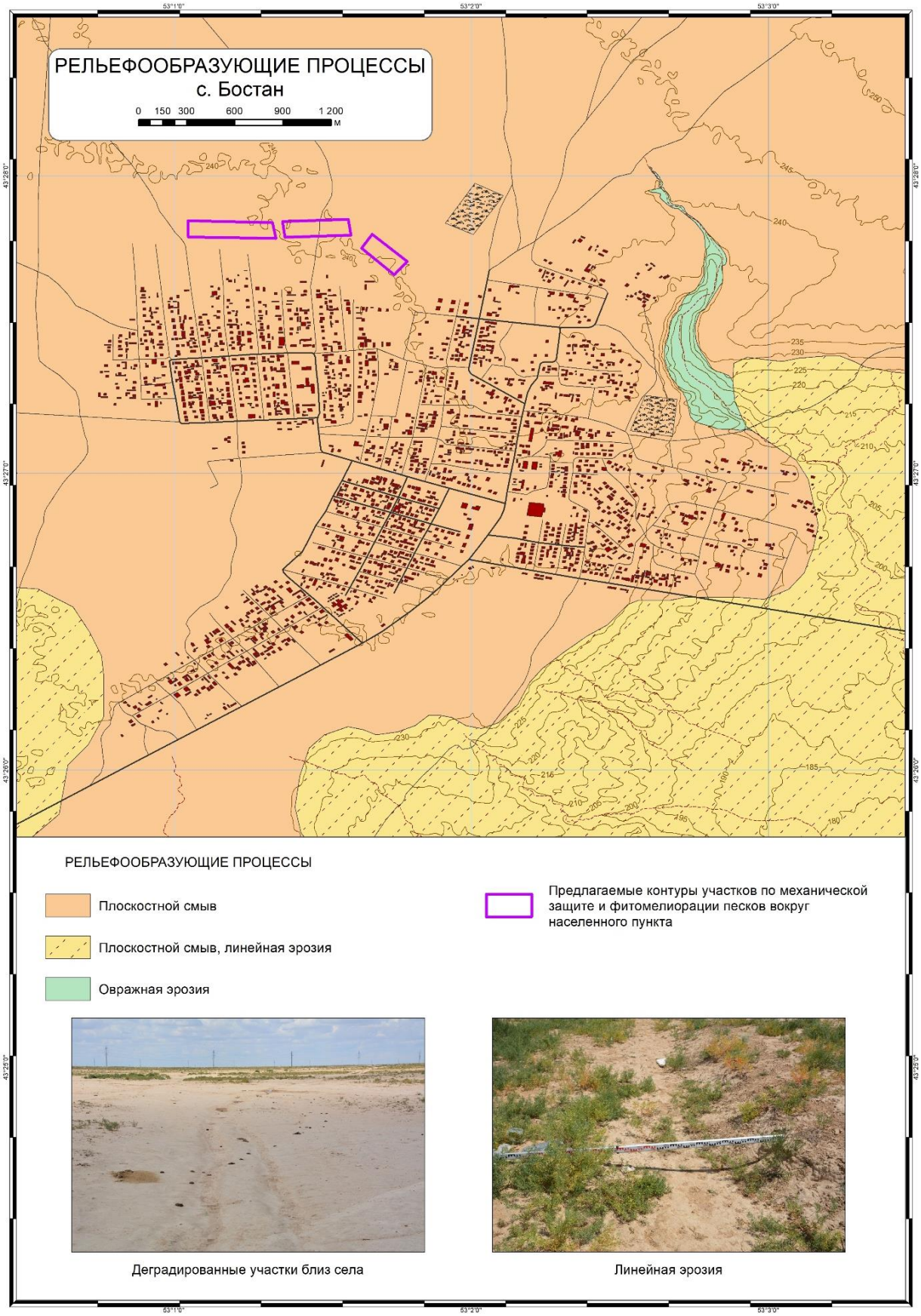


Рисунок 65 – Рельефообразующие процессы с. Бостан

Рисунок 66 – Линейная эрозия

Таблица 37 – Оценка рельефообразующих процессов с. Бостан

Рельефообразующие процессы	Балл
Плоскостной смыв	1
Линейная эрозия	2
Овражная эрозия	2
Общий балл	1,6

14.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 734,6, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 6,3 м/с (рисунок 67). Господствующее направление ветров в течение года В, ВЮВ. Повторяемость В направления составляет 160,6 случая, а ВЮВ направления 144,1 случаев при средней годовой скорости активных ветров 7,9 и 8,2 м/с соответственно. Повторяемость ЮВ направлений составляет 92,1 случая в год со средней скоростью активных ветров 7,9 м/с. Направления В и ВЮВ преобладают практически на протяжении всего года.

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Бостан равен 0,39 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Бостан равен 10,5 и отнесён к интервалу,

характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

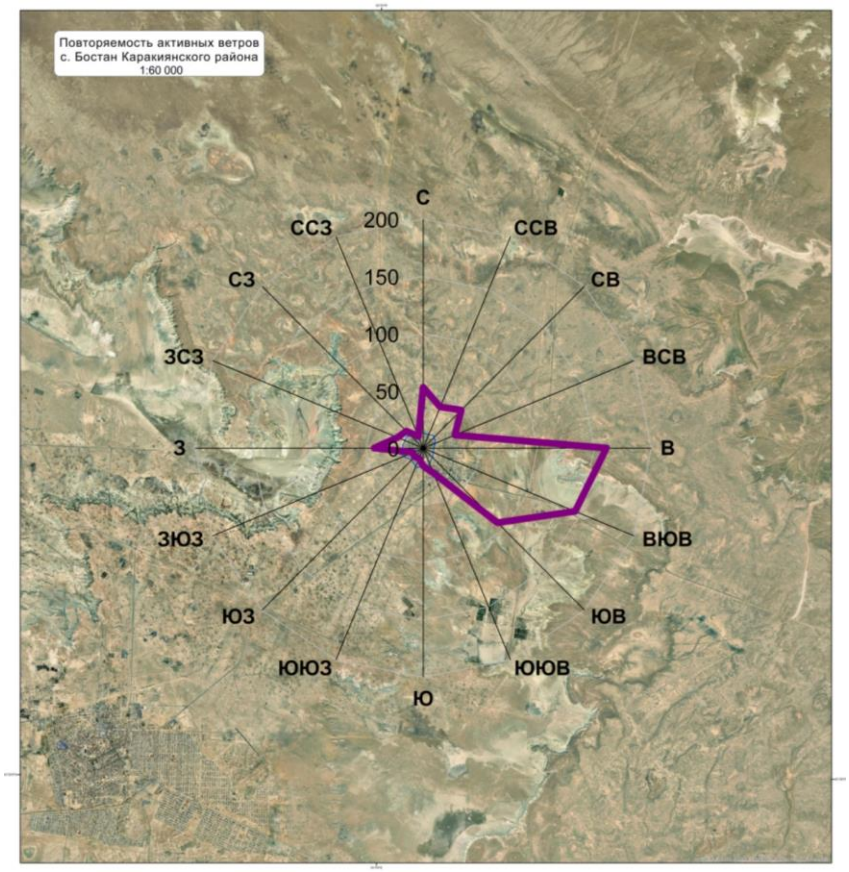


Рисунок 67 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Бостан Каракиянского района)

14.1.4 Подземные воды

Участок Бостан расположен в юго-западной части песчаного массива Бостан и представляет собой сильно всхолмленную местность, которая характеризуется неравномерно распределенным чередованием котловин выдувания и холмов. На значительной площади массив лишен растительности, вследствие чего пески легко поддаются перевеванию. Режим подземных вод месторождения относится к режиму сезонного питания и находится в тесной связи с климатическими факторами, в частности, с атмосферными осадками, процессами инфильтрации, испарения, конденсации водяных паров в зоне аэрации и в атмосфере, транспирации, а также зависит от величины зоны аэрации и ее промерзании и режима естественной влажности грунтов. Колебания уровня грунтовых вод характеризуются плавным, без резких весенних подъемов и низких летних спадов, закономерным снижением уровня с января месяца до конца года. Лишь только в декабре отмечается небольшой подъем.

Максимальные уровни выражены слабо и отмечаются в апреле - мае месяцах, а минимальные уровни отмечаются, как правило, в первой декаде ноября. Годовая амплитуда колебания уровня в среднем составляет 0,08 м.

Наблюдения за уровнем подземных вод в период действия водозабора, в нарушенных условиях, показывает, что даже в условиях влияния водозабора продолжает сохраняться естественная динамичность таких фаз годового режима подземных вод, как их весенний и осенний подъемы, которые синхронны с количеством выпадения атмосферных осадков.

Из приведенных результатов многолетних режимных наблюдений по ближайшим к пос. Бостан наблюдательным скважинам видно, что длительная эксплуатация водозабора месторождения не привела к снижению уровня подземных вод, не вызвала каких-либо видимых изменений ландшафта, тем более не вызвала негативных последствий. Лишь на участках интенсивного водоотбора прогнозируется снижение уровня на 2,5-3,0 м. Учитывая незначительную площадь этих участков, глубину естественного залегания подземных вод более 10 м и развитие на большей части незакрепленных песков, здесь какой-либо ущерб поверхностному ландшафту не ожидается. Понижение уровня подземных вод на этой площади составляет 0,8-1,2 м, что вызовет уменьшение расхода подземных вод на испарение и соответственно сократится площадь засоления поверхности массива песков. Вследствие небольшого снижения уровня подземных вод угнетение некоторых видов растительности, видимо, будет незначительным. Достаточно сказать, что направление потока подземных вод и его уклон севернее действующего водозабора остается прежним, а это говорит о том, что высокоминерализованные воды к водозабору привлечены, не будут и площадь их развития (область интенсивной разгрузки подземных вод) будет сохранена. Подводя итоги вышесказанному, можно, с большой долей вероятности, отметить, что последующая эксплуатация месторождения подземных вод не окажет влияние на формирование подвижных барханных песков на участке пос. Бостан. Тем не менее, целесообразно в процессе эксплуатации водозабора осуществлять наблюдение за возможными изменениями поверхности массива, на участках эксплуатационных скважин, состоянием растительности и при необходимости регулировать водоотбор на отдельных участках, сокращая его на площади наметившихся изменений.

Определенную опасность здесь представляет развитие эоловых процессов на пастбищных угодьях, чему способствует антропогенное воздействие, а именно бессистемный выпас скота, что приводит к нарушению почвенного слоя (рисунок 68).

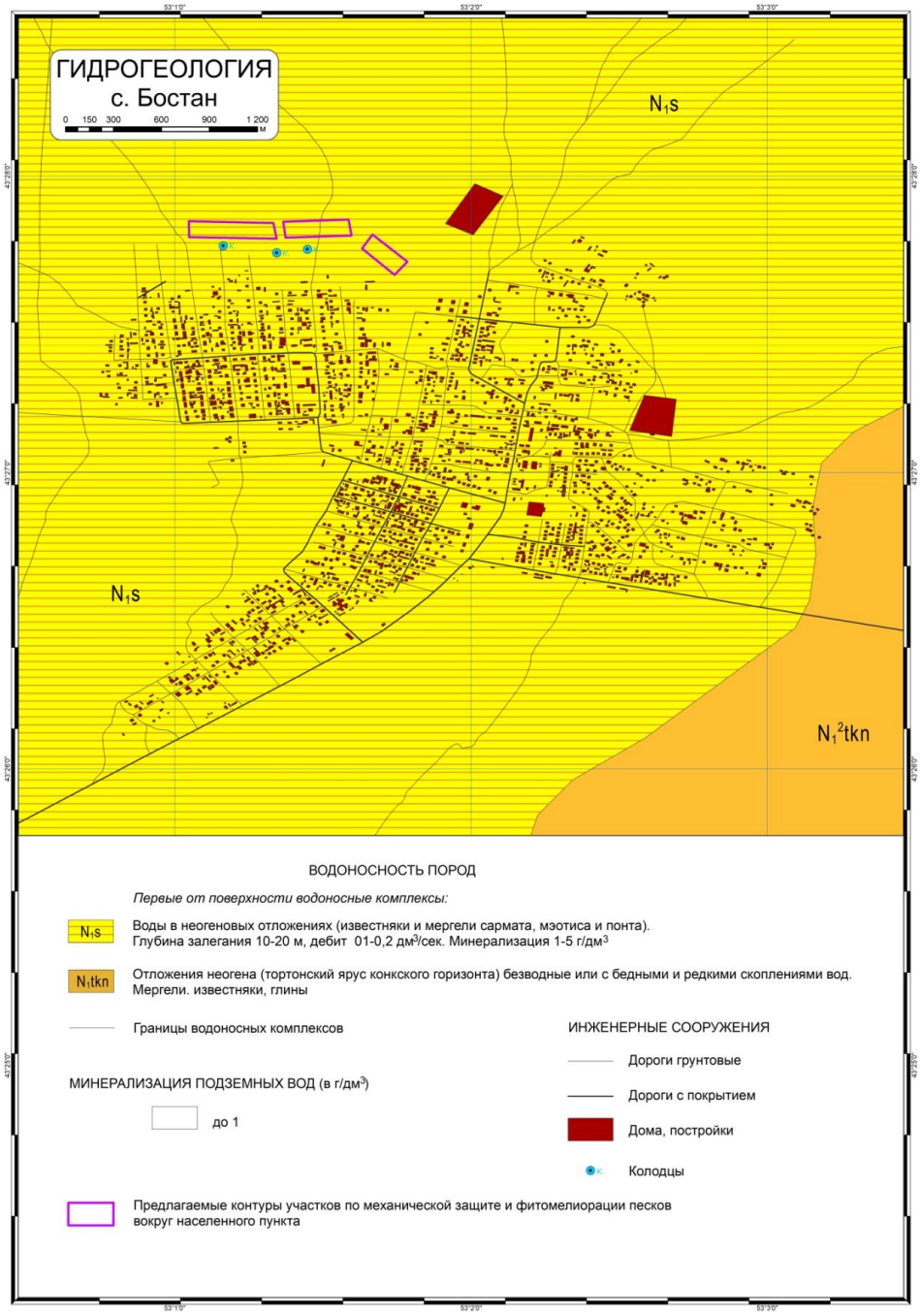


Рисунок 68 – Гидрогеология с. Бостан

Комплекс защитных мероприятий предотвращающих развитие дефляции включает в себя фитомелиоративные противоэрозионные мероприятия:

–- врытые в песок камышитовые маты;

– водорегулирующие посадки (джузгун, саксаул) назначение которых, поглощение поверхностного стока талых и ливневых вод, равномерное распределение снега и защита полей от ветров;

–- полосные и куртинные насаждения (туя, вяз, тополь) вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота, препятствующие заносу снегом и пылью построек и защищающие животных от летнего зноя и зимней стужи. Основные полосы располагают поперёк направления наиболее вредоносных ветров. Предельно допустимые расстояния между основными полезащитными полосами на песчаных почвах 300 метров [18-21].

14.1.5 Почвенно-растительный покров

Село Бостан находится рядом с селом Кызылсай. Восточная часть села характеризуется гармалово-итсигековыми сообществами с проектным покрытием 40-45%. Основные виды включают итсигек (*Anabasis aphylla*) и гармала обыкновенная (*Peganum harmala*), а также свинорой пальчатый (*Cynodon dactylon*), клоповник пронзённый (*Lepidium perfoliatum*), рогач сумчатый (*Ceratocarpus utriculosus*), полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*), биюругун (*Anabasis salsa*), солянку почечконосную (*Salsola gemmascens*) и Климакоптера супротивнолистную (*Climacoptera brachiata*). Реже встречаются солянка Паулсена (*Salsola paulsenii*) и мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*). Видовой состав включает 12-13 видов (таблица 37). Деградация растительности составляет 30-40%, с наличием сорных растений, таких как гармала обыкновенная и итсигек безлистный.

Таблица 37 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Бостан

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Anabasis aphylla	Доминант	Cop2	Вегетация , цветение	25-30
Peganum harmala	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	20-25
Cynodon dactylon	компонент			
Lepidium perfoliatum	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация цветение	30-40
Ceratocarpus utriculosus	компонент	Sol	Плодоношение	5-10
Artemisia terrae-albae	компонент	Sp	Плодоношение	10-20
Artemisia lercheana	компонент	Sol	Плодоношение	15-25
Anabasis salsa	компонент	Cop-sp	Плодоношение	20-25
Salsola gemmascens	компонент	Cop-sp	Плодоношение	15-20
Climacoptera brachiata	компонент	Cop-sp	Плодоношение	10-15
Salsola paulsenii	компонент	Cop-sp	Плодоношение	5-15
Eremopyrum bonaepartis	компонент	Sp	Отмирание	5-10

Далее мы посетили местность Бостанкум с песчаными массивами. Растительное сообщество представлено полынно-злаковыми сообществами с проективным покрытием 30-35%. В радиусе 200-300 метров доминирует полынь Лерха (*Artemisia lercheana*), с

содоминантами ковыль и мятлик. В сообществе также встречаются жузгун, эремурус, гелиотроп, ирис и лук. На возвышенности растут итсигек (*Anabasis aphylla*) и полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*), а также единично солянка Паулсена (*Salsola paulsenii*) и мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*).

В окрестностях села частный предприниматель выращивает люцерну и арбузы, а также содержит верблюдов. Вокруг посевов высажены карагач. Фруктовые деревья страдают от солёной воды и их листья сохнут. Основные растения в этом районе – итсигек (*Anabasis aphylla*), полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*), верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*), солянка Паулсена (*Salsola paulsenii*) и мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*), Полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*), Полынь Лерха (*Artemisia lercheana*)

На объекте выделено два участка с совершенно разными почвенно-мелиоративными условиями: Бостан ауылы №1 и Бостан ауылы кум жер. На первом почва представляет собой тяжелый суглинок, средне- и сильнозасоленный, с сульфатно-хлоридно-кальциево-натриевым типом солесодержания и преимущественно средней степенью солонцеватости и гумусированности. Второй является песчаными и супесчаными отложениями, незасоленными, слабосолонцеватыми и очень слабогумусовыми (таблица 38, приложение И).

Таблица 38 – Классификация почвы в окрестностях села Бостан по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Бостан ауылы кум жер	0-10	18,8	супесь	0,197	незасоленная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	6,89	слабая	0,22	очень малогумусовая
	10-20	14,5	супесь	0,155	незасоленная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	8,36	слабая	0,24	очень малогумусовая
	20-30	9,1	песок связный	0,144	незасоленная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	7,81	слабая	0,20	очень малогумусовая
Бостан ауылы №1	0-10	32,8	суглинок тяжелый	0,560	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	11,42	средняя	0,77	среднегумусовая
	10-20	31,6	суглинок тяжелый	0,662	сильная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	9,65	слабая	0,71	среднегумусовая
	20-30	32,9	суглинок тяжелый	0,556	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	12,74	средняя	0,55	малогумусовая

В окрестностях села Бостан были произведены также отборы поливной воды на химанализ, который показал полную непригодность ее для орошения культурных растений, так как по большинству ирригационных критериев (минерализация, содержание хлоридов, сульфатов, натрия и магния, соотношение щелочных и щелочноземельных катионов) она в несколько раз превышет ПДК (таблица 39, приложение К). Полив данным видом воды

приведет к быстрому засолению и осолонцеванию почвы и в конечном итоге – к гибели выращиваемых растений. Разбавление ее пресной водой экономически нерентабельно из-за высокого процента последней.

Таблица 39 – Основные показатели химического состава и мелиоративного качества образцов поливной воды, отобранной в селе Бостан

Дата отбора, номер образца, объект	Минерализация <= 1000 – 1500 мг/л		Химизм солесодержания		Содержание, мг/л		Na x 100 : [Ca + Mg + Na + K] < 65%
	мг/л	оценка по Ковде В.А.(1984)	по анионному составу	по катионному составу	хлориды < 300 мг/л	натрий < 250 мг/л	
05.07.2024 г. Образец № 2 Бостан кумнын суы	7894	высокая	хлоридный	кальциево-натриевый	1662	2366	51,8

14.2 Социально-экономические характеристики

Бостан – село, расположенное в Каракиянском районе Мангистауской области. Административный центр Бостанского сельского округа. Областной центр город Актау находится примерно в 190 км от села, а районный центр село Курык находится в 170 км. Общая площадь села составляет 78 115,3 га (или 781,1 км²), или 1,21% от общей площади (64 297 км2). Плотность населения на 2023 год составляет 2,7 человека на 1 км².

Общая тенденция в численности население направлена на увеличение, достигнув в 2023 году 2084 человека (рисунок 7). Структура населения следующая: 968 мужчин, 1116 женщин. Демографические показатели основаны на положительном естественном приросте (в 2023 году в селе родилось 62 человека, 8 человек умерло) и отрицательном сальдо миграции (в 2023 году 9 человек прибыло и 20 человек выбыло).

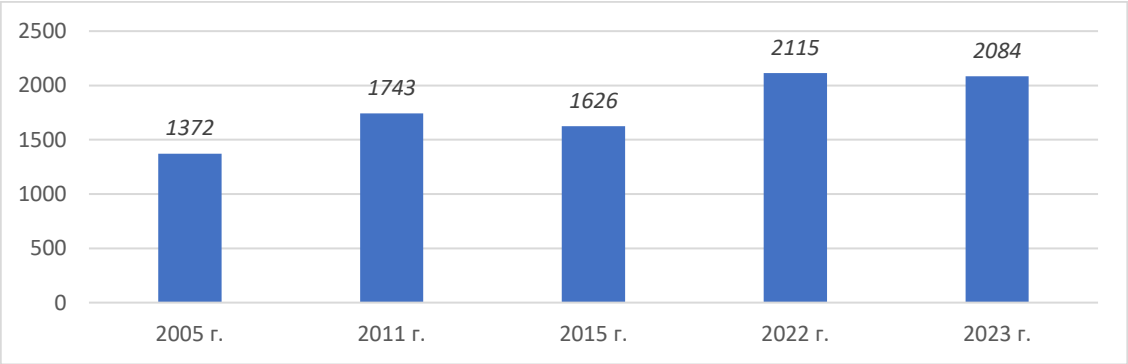


Рисунок 69 – Динамика численности населения с. Бостан [22]

В селе функционирует один детский сад на 50 детей и одна средняя школа на 464 места. В школе обучается 619 учащихся. Также действует врачебная амбулатория с 16 сотрудниками, почтовое отделение, дом культуры, библиотека.

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется из месторождения «Сауыскан», для водопоя скота используют воду из скважин.

В животноводческой отрасли наблюдается увеличение поголовья всех видов скота. Так, за анализируемый период поголовье КРС увеличилось 10,5 раз, лошадей в 13,5 раз, овец и коз в 4,7 раз, верблюдов в 3,3 раза (таблица 40).

Таблица 40 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	50	34	1225	530	525
Лошади	311	393	1596	3966	4217
Козы и овцы	1661	6569	4422	8296	7792
Верблюд	870	696	920	2915	2896

Общая площадь земель сельхозназначения в селе в 2023 году составила 37394,9 га, что составляет 47,9 % от общей площади земель села. Остальные 49,1% являются землями сельских населенных пунктов (38397 га.) и 3% являются прочими землями (земли промышленности, особо охраняемые земли, лесного и водного фонда, а также землями городов) (2323,4 га.). Все сельскохозяйственные угодья являются пастбищами. В 2023 году в селе зарегистрировано 190 хозяйствующих субъектов (73 КХ, 117 ИП). Они работают в сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

Проблема опустынивания существует в отделении Бостанкум, где постоянно проживают две семьи. Вокруг населенного пункта Бостанкум выпасается домашний скот, активно развиваются эоловые процессы.

15 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Жармыш Мангистауского района

В рамках исследования территории села Жармыш Мангистауского района проведена встреча с представителями местного исполнительного органа для сбора данных о физико-географических и социально-экономических характеристиках территории, согласования взаимодействия по проведению фитомелиоративных работ и определения существующих проблем, связанных с развитием опасных эоловых процессов (рисунок 70).

Рисунок 70 – Встреча с акимом села Жармыш и запуск БПЛА Phantom 4 Pro для дешифрирования деградированных территорий села

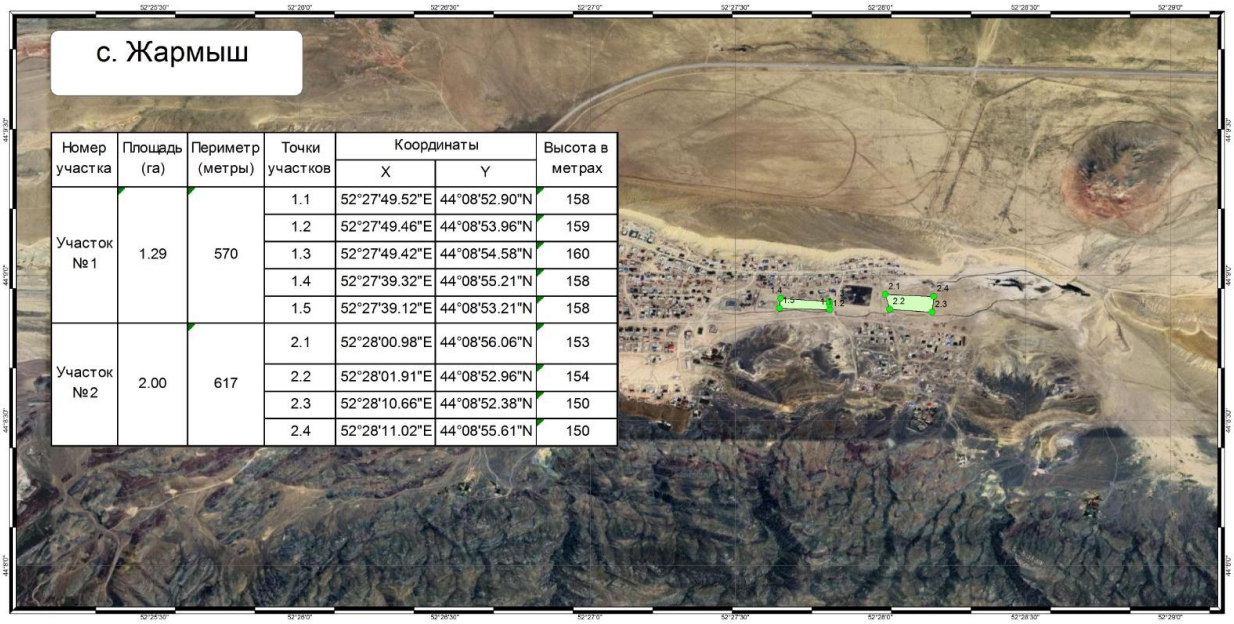
Географические координаты участков были зафиксированы с помощью высокоточного навигатора GARMIN GPSMAP 276CX, выполнено фотографирование территории и объектов, выборочные съемки проводились с использованием БПЛА Phantom 4 Pro (рисунок 71). Определены основные и сопутствующие геолого-геоморфологические процессы, а также предварительно оценена их степень проявления.

В результате исследования территории села Жармыш выделены два участка восточнее данного поселка для создания природного барьера, защищающего населенный пункт от наступления песков и воздействия ветров. Общая площадь этих участков составляет почти четыре гектара (рисунок 72). Перепад высот на этих участках незначителен, средняя высота составляет 155 м над уровнем моря.

Позиции камер и перекрытие снимков.

Позиций съёмки:	335
Связующих точек:	235,746
Проекций: Ошибка репр-я:	1,345,772 0.477 пикс
Разрешени съёмки:	2.65 см/пикс
Площадь п крытия:	0.401 км²
Высота полёта:	99 м

Рисунок 71 – Ортофотоплан деградированных участков в с. Жармыш



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	1.29	570	1.1	52°27'49.52"E	44°08'52.90"N	158
			1.2	52°27'49.46"E	44°08'53.96"N	159
			1.3	52°27'49.42"E	44°08'54.58"N	160
			1.4	52°27'39.32"E	44°08'55.21"N	158
			1.5	52°27'39.12"E	44°08'53.21"N	158
Участок №2	2.00	617	2.1	52°28'00.98"E	44°08'56.06"N	153
			2.2	52°28'01.91"E	44°08'52.96"N	154
			2.3	52°28'10.66"E	44°08'52.38"N	150
			2.4	52°28'11.02"E	44°08'55.61"N	150

Рисунок 72 – Участки фитомелиоративных работ по защите села Жармыш от риска развития опасных эоловых процессов

16 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Жармыш Мангистауского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

16.1 Физико-географические характеристики

16.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Жармыш имеют риск выше среднего (2,25 баллов) развития эоловых процессов (таблица 41). К параметрам с высоким баллом риска развития эоловых процессов относятся преобладающий тип рельефа – эрозионно-денудационные холмы и антропогенно-нарушенный рельеф. По данным полевых исследований выявлена высокая селевая опасность, а также метеоявления -пыльные бури. Пастбища рядом с населенным пунктом значительно деградированы (рисунок 73). Проективное покрытие растительности в пределах от 30 до 50 %. Деградированные участки равнины являются областью выдувания (питания) дефляции (пыльных бурь), которая усиливает общую деградцию территории. На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 74)

Таблица 41 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Жармыш

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	3
3	Относительные высоты, м	3
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	2
5	Пески (эоловые формы рельефа)	0
6	Общий балл	2,25

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности. Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом

подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природо-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

Рисунок 73 – Деградированные участки денудационной равнины и горы с. Жармыш

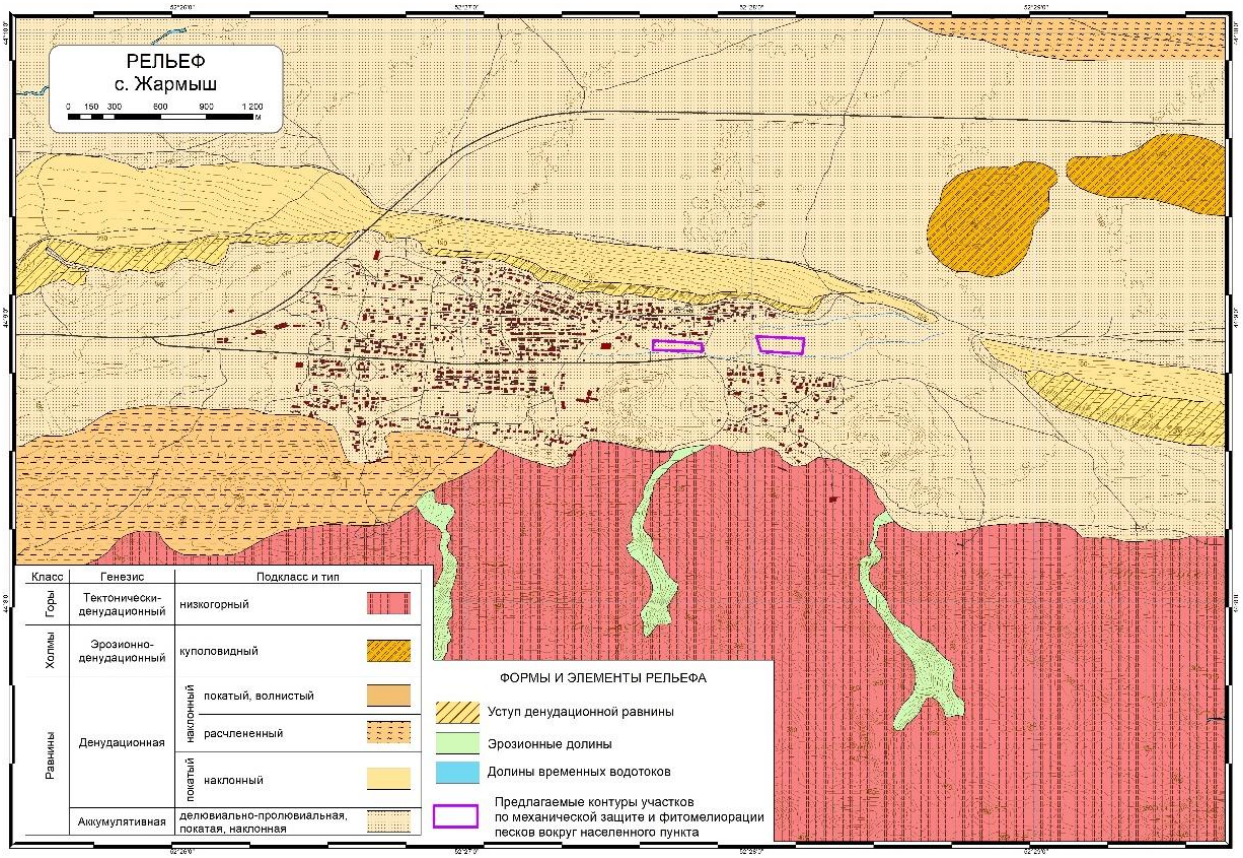


Рисунок 74 – Карта рельефа с. Жармыш

16.1.2 Рельефообразующие процессы

В пределах территории исследований протекают процессы плоскостного смыва и линейной эрозии на делювиально-пролювиальной, покатой, наклонной аккумулятивной равнине, занимающей значительную ее часть (рисунок 75). В южной части на тектонически-денудационных низкогорьях развиты денудационные и осыпные процессы, линейной и овражной эрозии. Севернее, восточнее и западнее села на покатой, наклонной денудационной равнине протекают процессы плоскостного смыва, южнее на уступах этой равнины развиты обвально-осыпные процессы (рисунок 76). Юго-западнее от села на наклонной, покатой, волнистой денудационной равнине также развиты процессы плоскостного смыва и линейной эрозии. На куполовидных эрозионно-денудационных останцах (140-165 м) протекают процессы линейной эрозии и денудации.

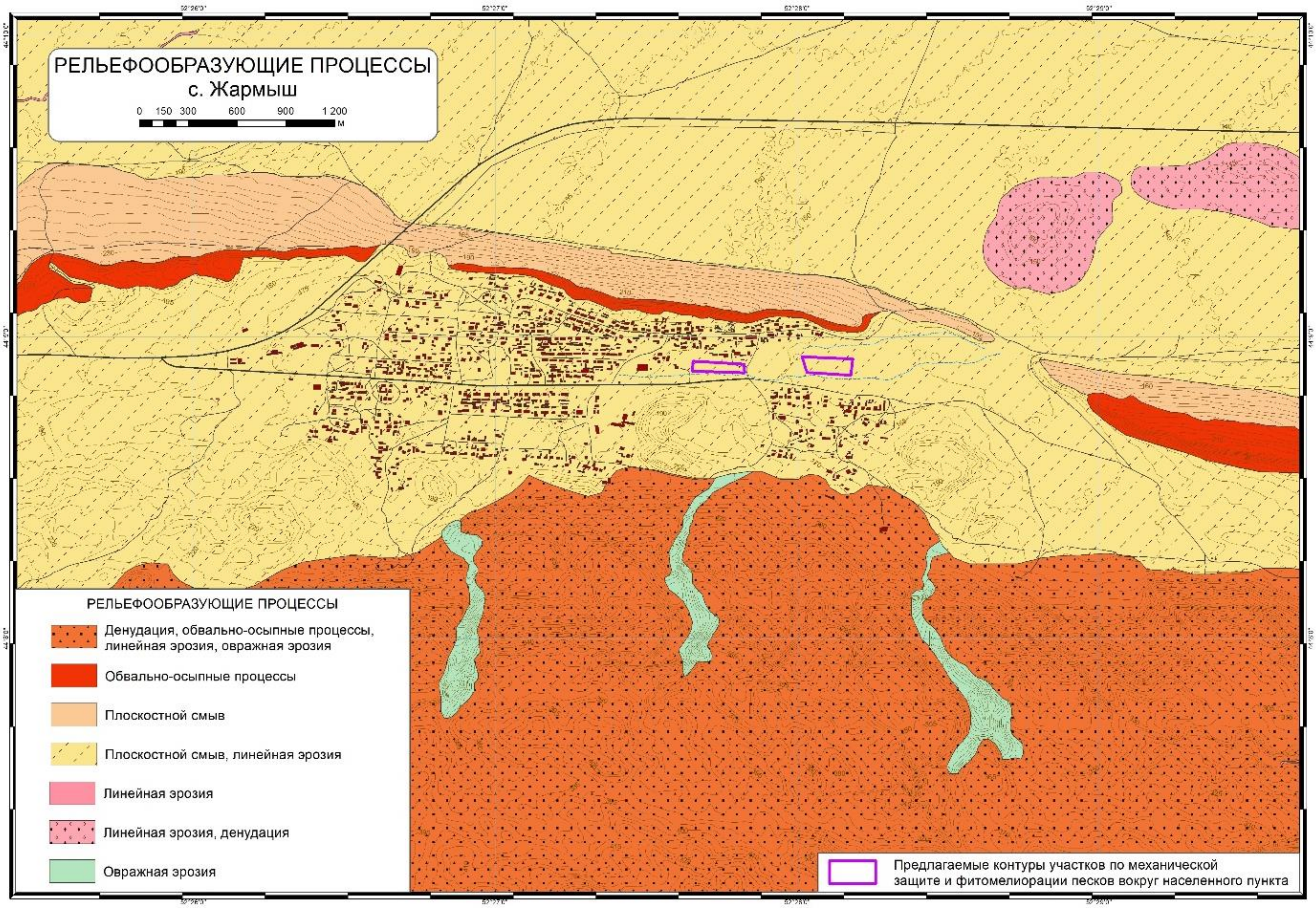


Рисунок 75 – Рельефообразующие процессы с. Жармыш

Для территории с. Жармыш характерна средняя степень проявления и опасности рельефообразующих процессов (таблица 42).

Рисунок 76 – Обвально-осыпные процессы, развитые на уступах денудационной равнины

Таблица 42 – Оценка рельефообразующих процессов с. Жармыш

Рельефообразующие процессы	Балл
Плоскостной смыв	1
Линейная эрозия	2
Овражная эрозия	2
Денудация	2
Обвально-осыпные	2
Общий балл	1,8

16.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 772,2, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 8,2 м/с (рисунок 77). Господствующее направление ветров в течение года ССВ, С и ВЮВ. Повторяемость ССВ направления составляет 126,7 случая, северного направления 107,6 случаев при средней годовой скорости 8,6 и 9,0 м/с соответственно. Повторяемость ВЮВ составляет 101 случай в год, соответственно скорость активных ветров для данных направлений 8,5 м/с.

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Жармыш равен 0,4 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Жармыш равен 13,4 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

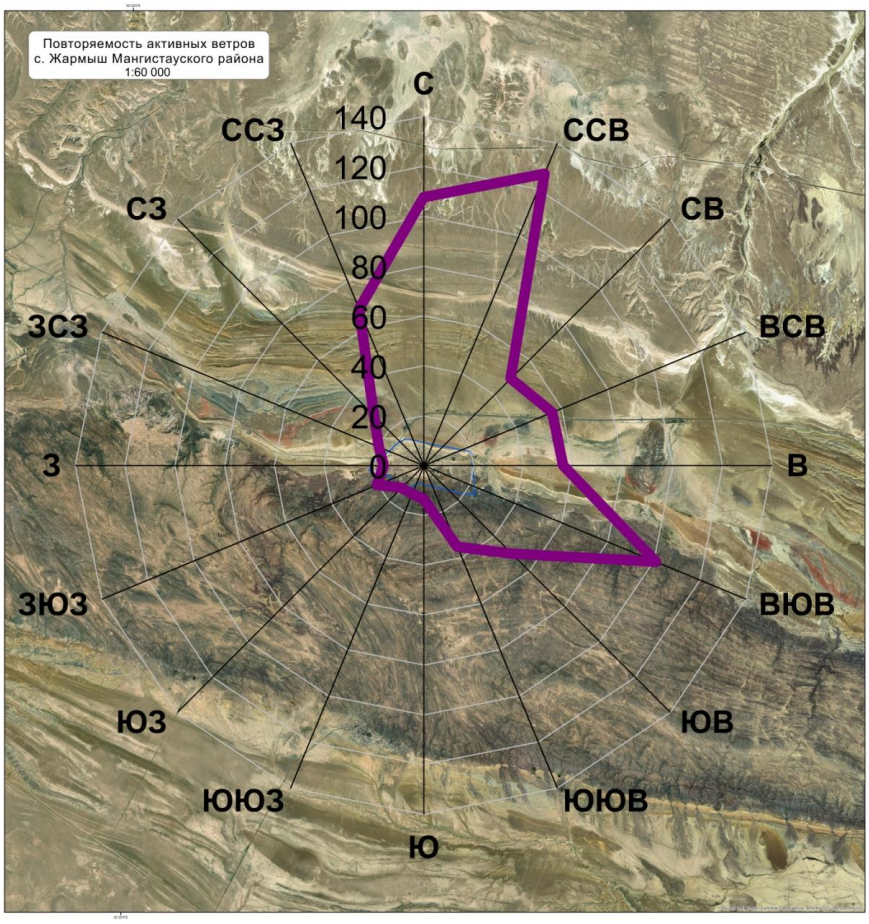


Рисунок 77 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Жармыш Мангистауского района)

16.1.4 Подземные воды

Село Жармыш расположено в центральной части горного Мангышлака, в меловой долине, у подножья хребта Восточный Каратау. Рассматриваемая площадь относится к северной зоне пустынь с резко-континентальным климатом. Среднегодовое количество осадков здесь колеблется в пределах 130-160 мм. Постоянные водотоки отсутствуют. Во время таяния снега и после ливневых дождей вода устремляется по оврагам в пониженные места, образуя временные потоки. В прикаратауских долинах имеются благоприятные условия для поливного земледелия. В связи повышенным водоотбором и сложными климатическими условиями здесь необходимо отлеживать расходы подземных вод на сельскохозяйственные и бытовые нужды. Слежение включает не только наблюдение за самим уровнем подземных вод и минерализацией, но и за состоянием различных природных и техногенных факторов определяющих количество и качество подземных вод. Определенную опасность здесь представляет развитие эрозионных процессов на пастбищных

угодьях, чему способствует антропогенное воздействие, а именно бессистемный выпас скота, что приводит к нарушению почвенного слоя (рисунок 78). Комплекс защитных мероприятий предотвращающих развитие процессов включает в себя фитомелиоративные противоэрозионные мероприятия:

- водорегулирующие посадки саксаульника, назначение которых, поглощение поверхностного стока талых и ливневых вод, равномерное распределение снега и защита полей от ветров;

- полосные и куртинные насаждения вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота, препятствующие заносу снегом и пылью построек и защищающие животных от летнего зноя и зимней стужи;

Основные полосы располагают поперёк направления наиболее вредоносных ветров. Предельно допустимые расстояния между основными полезащитными полосами на песчаных почвах 300 метров [18-21].

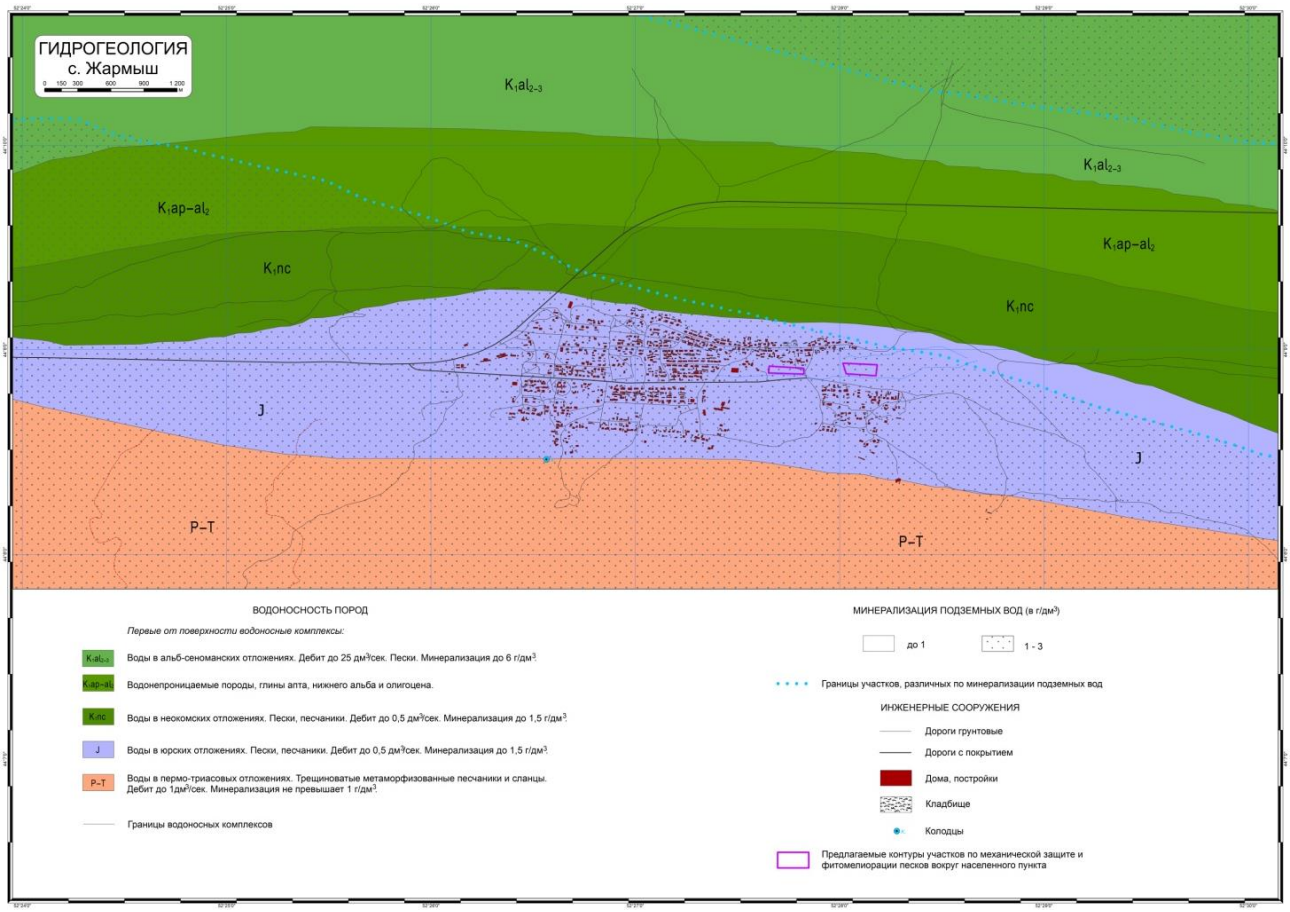


Рисунок 78 – Гидрогеология с. Жармыш

16.1.5 Почвенно-растительный покров

В окрестностях пос. планируется заложить зеленый пояс. Участок расположен в южной части села, где преобладают гармалово-климакоптеровые сообщества с проектным покрытием 50-60%. На территории наблюдается интенсивный перевыпас домашнего скота. Доминирующим видом является гармала обыкновенная (*Peganum harmala*), содоминантом – климакоптера супротивнолистная (*Climacoptera brachiata*). В состав сообщества также входят такие виды, как франкения жестковолосистая (*Frankenia hirsuta*), марь прямая (*Chenopodium strictum*), свинорой пальчатый (*Cynodon dactylon*), полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*), верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*), щетинник зелёный (*Setaria viridis*), девясил британский (*Inula britannica*) и клоповник пронзённый (*Lepidium perfoliatum*).

Видовой состав насчитывает 9-10 видов (таблица 43). Деградация растительности в окрестностях села составляет 30-40%. Также зафиксированы сорные растения, такие как гармала обыкновенная, итсигек безлистный, свинорой пальчатый, щетинник зелёный

Таблица 43 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Жармыш

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Peganum harmala	Доминант	Cop2	Вегетация , цветение	25-30
Climacoptera brachiata	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	20-25
Frankenia hirsuta	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация цветение	30-40
Chenopodium strictum	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Cynodon dactylon	компонент	sp	Плодоношение	5-10
Artemisia terrae-albae	компонент	sp	отмирания	15-25
Alhagi pseudalhagi	компонент	Cop-sp	Цветение, плодоношение	15-20
Setaria viridis	компонент	Cop-sp	отмирание	10-15
Inula britannica	компонент	Sol	плодоношение	15-20
Lepidium perfoliatum	компонент	Sp	Отмирание	10-15

В окрестностях села Жармыш произведен отбор трех проб почвы из одной скважины глубиной 30 см (таблица 44, приложение Л). По данным проведенных анализов для почвы свойственны легкосуглинистый механический состав сильная и средняя засоленность, слабая степень солонцеватости и низкая и средняя насыщенность гумусом.

Таблица 44 – Классификация почвы в окрестностях села Жармыш по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Жармыш №1	0-10	28,8	суглинок легкий	0,714	сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,65	слабая	0,55	малогумусовая
	10-20	26,4	суглинок легкий	0,934	сильная	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	6,33	слабая	0,61	среднегумусовая
	20-30	21,3	суглинок легкий	0,526	средняя	хлоридно-сульфатный	натриево-кальциевый	8,08	слабая	0,48	малогумусовая

16.2 Социально-экономические характеристики

Жармыш – село, расположенное в Мангыстауском районе Мангистауской области. Населенный пункт расположен в живописном ущелье северного склона хребта Каратау. Административный центр Жармышского сельского округа. Областной центр город Актау находится примерно в 200 км от села, а районный центр село Шетпе находится в 30 км. Общая площадь села составляет 6896 гектаров (или 69 км²), или 0,15% от общей площади (47 018,3 км²) района. Плотность населения на 2023 год составляет 29,2 человека на 1 км². Численность населения увеличивалась с 2005 по 2015 года на 15 %, а затем уменьшалось до 2023 года на 4 % (рисунок 79).

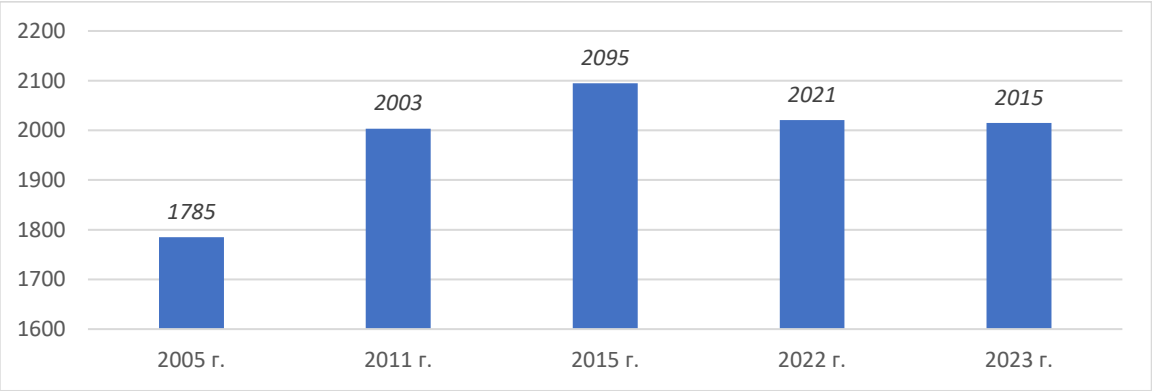


Рисунок 79 – Динамика численности населения с. Жармыш [22]

В 2023 году население составляло 2015 человек. Структура населения следующая: 1045 мужчин, и 945 женщины. В 2023 году в селе Жармыш родился 41 человек, 5 человек – умерли, естетсвенный прирост составил 36 человек, сальдо миграции было отрицательным - 66 человек (15 человек прибыло в село, 81 человек выбыло).

В селе действует детский сад вместимостью на 100 детей и школа на 260 учеников, однако численность учащихся составляет 574. Также в селе имеется дом культуры с почтовым отделением, врачебная амбулатория с 25 сотрудниками.

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется из скважины с пресной водой, расположенной непосредственно в населенном пункте.

В животноводческой отрасли за анализируемый период наблюдается устойчивый рост поголовья крупного рогатого скота в 2,4 раза, лошадей в 3 раза, верблюдов в 1,8 раза. (таблица 45). Поголовье овец и коз за этот же период сократилось почти в 3 раза.

Таблица 45 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	234	369	561	527	567
Лошади	2099	2706	2158	5027	6333
Козы и овцы	18516	21236	6675	5652	6461
Верблюд	1527	1960	1433	2357	2705

Общая площадь земель сельхозназначения в 2023 году равно 6266 га, что составляет 90,8% от общей площади земель села. Остальные 1,1% - земли сельского поселения (72 га.) и 8,1% являются прочими землями (земли промышленности, особо охраняемые земли, лесной и водный фонд, а также земли городов) (558 га.). Все сельскохозяйственные угодья являются пастбищами.

В 2023 году в селе зарегистрировано 101 хозяйствующих субъектов (1 ТОО, 55 КХ, 45 ИП), которые работают в сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

Основной проблемой являются частые сильные ветра, а также развивающиеся селевые процессы при обильных дождевых явлениях.

Таким образом, социально-экономическое состояние с.Жармыш характеризуются как условно стабильное, характеризующееся активным развитием животноводческой отрасли.

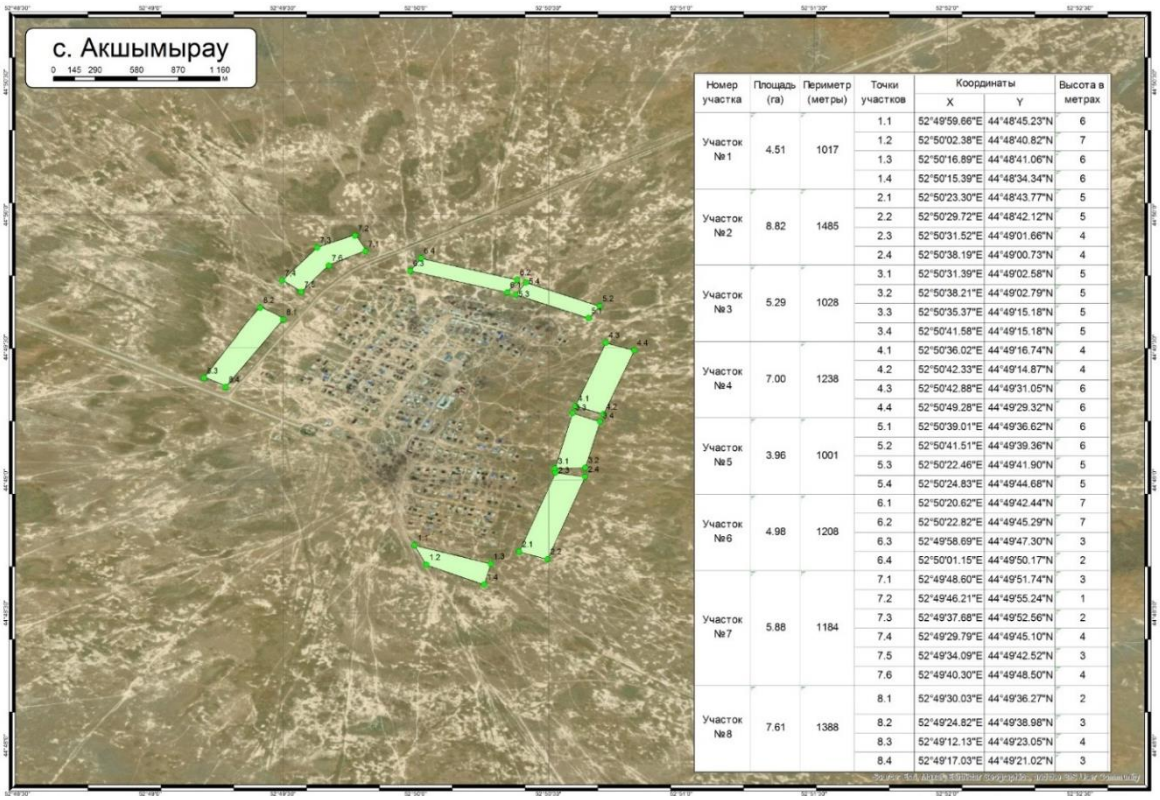
17 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Акшымырау Мангистауского района

В рамках исследования территории села Акшымырау Мангистауского района была проведена встреча с представителями местного исполнительного органа для сбора данных о физико-географических и социально-экономических характеристиках территории, согласования взаимодействия по проведению фитомелиоративных работ и определения существующих проблем, связанных с развитием опасных эоловых процессов (рисунок 80).

Рисунок 80 – Встреча населения поселка Акшымырау с заказчиком проекта и определения морфометрических параметров песчаных наносов

Географические координаты участков фиксировались с помощью GPS приемника GARMIN GPSMAP 276CX, проводилось фотографирование территории и объектов, а также выборочная съёмка с использованием БПЛА Phantom 4 Pro. Определены основные и сопутствующие геолого-геоморфологические процессы, а также предварительно оценена их степень проявления.

В результате исследования территории села Акшымырау выделены 8 участков, окружающих село, кроме юго-западного направления для создания природного барьера, защищающего село от песков и ветров. Общая площадь этих участков составляет 48 гектаров (рисунок 81). Длина ограждений по периметру составит более 1 км. Высота территории не превышает 10 метров над у.м.



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	4.51	1017	1.1	52°49'59.66"E	44°48'45.23"N	6
			1.2	52°50'02.38"E	44°48'40.82"N	7
			1.3	52°50'16.89"E	44°48'41.06"N	6
			1.4	52°50'15.39"E	44°48'34.34"N	6
Участок №2	8.82	1485	2.1	52°50'23.30"E	44°48'43.77"N	5
			2.2	52°50'29.72"E	44°48'42.12"N	5
			2.3	52°50'31.52"E	44°49'01.66"N	4
			2.4	52°50'38.19"E	44°49'00.73"N	4
Участок №3	5.29	1028	3.1	52°50'31.39"E	44°49'02.58"N	5
			3.2	52°50'38.21"E	44°49'02.79"N	5
			3.3	52°50'35.37"E	44°49'15.18"N	5
			3.4	52°50'41.58"E	44°49'15.18"N	5
Участок №4	7.00	1238	4.1	52°50'36.02"E	44°49'16.74"N	4
			4.2	52°50'42.33"E	44°49'14.87"N	4
			4.3	52°50'42.88"E	44°49'31.05"N	6
			4.4	52°50'49.28"E	44°49'29.32"N	6
Участок №5	3.96	1001	5.1	52°50'39.01"E	44°49'36.62"N	6
			5.2	52°50'41.51"E	44°49'39.36"N	6
			5.3	52°50'22.46"E	44°49'41.90"N	5
			5.4	52°50'24.83"E	44°49'44.68"N	5
Участок №6	4.98	1208	6.1	52°50'20.62"E	44°49'42.44"N	7
			6.2	52°50'22.82"E	44°49'45.29"N	7
			6.3	52°49'58.69"E	44°49'47.30"N	3
			6.4	52°50'01.15"E	44°49'50.17"N	2
Участок №7	5.88	1184	7.1	52°49'48.60"E	44°49'51.74"N	3
			7.2	52°49'46.21"E	44°49'55.24"N	1
			7.3	52°49'37.68"E	44°49'52.56"N	2
			7.4	52°49'29.79"E	44°49'45.10"N	4
			7.5	52°49'34.09"E	44°49'42.52"N	3
			7.6	52°49'40.30"E	44°49'48.50"N	4
Участок №8	7.61	1388	8.1	52°49'30.03"E	44°49'36.27"N	2
			8.2	52°49'24.82"E	44°49'38.98"N	3
			8.3	52°49'12.13"E	44°49'23.05"N	4
			8.4	52°49'17.03"E	44°49'21.02"N	3

Рисунок 81 – Участки фитомелиоративных работ по защите села Акшымырау от риска развития опасных эоловых процессов

18 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Акшымырау Мангистауского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

18.1 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Акшымырау Мангистауского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

18.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Акшымырау Мангистауского района, имеют средний (1,8 балла) риск развития и подверженности к неблагоприятным эоловым процессам (таблица 46).

Таблица 46 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Акшымырау

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	1
3	Относительные высоты, м	1
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	3
5	Пески (эоловые формы рельефа)	3
6	Общий балл	1,8

К параметрам с высоким баллом риска развития эоловых процессов относятся антропогенно-нарушенный рельеф и пески (эоловые формы рельефа). По данным полевых исследований определено, что около 300 дней в году ветренные, в результате чего образуются пыльные бури. Почвенный покров супесчаный, суглинистый с песками. Рельеф представляет собой аккумулятивную эоловую равнину, пески бугристо-ячеистые. Высота песчаных бугров до 0,5 м, полузакрепленные. Также имеются антропогенно-нарушенные формы рельефа – насыпи водопровода, оголенные деградированные участки. Общий уклон рельефа с юго-востока на северо-запад. Проективное покрытие растительного покрова до 20-25%. Представлен в основном гармалой и буйыргыном. Проективное покрытие растительности в пределах 20-30 %. Пастбища рядом с населенным пунктом сильно деградированы (рисунок 82). На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории

исследования (рисунок 83)

Рисунок 82 – Деградированные участки денудационной равнины с. Акшымырау

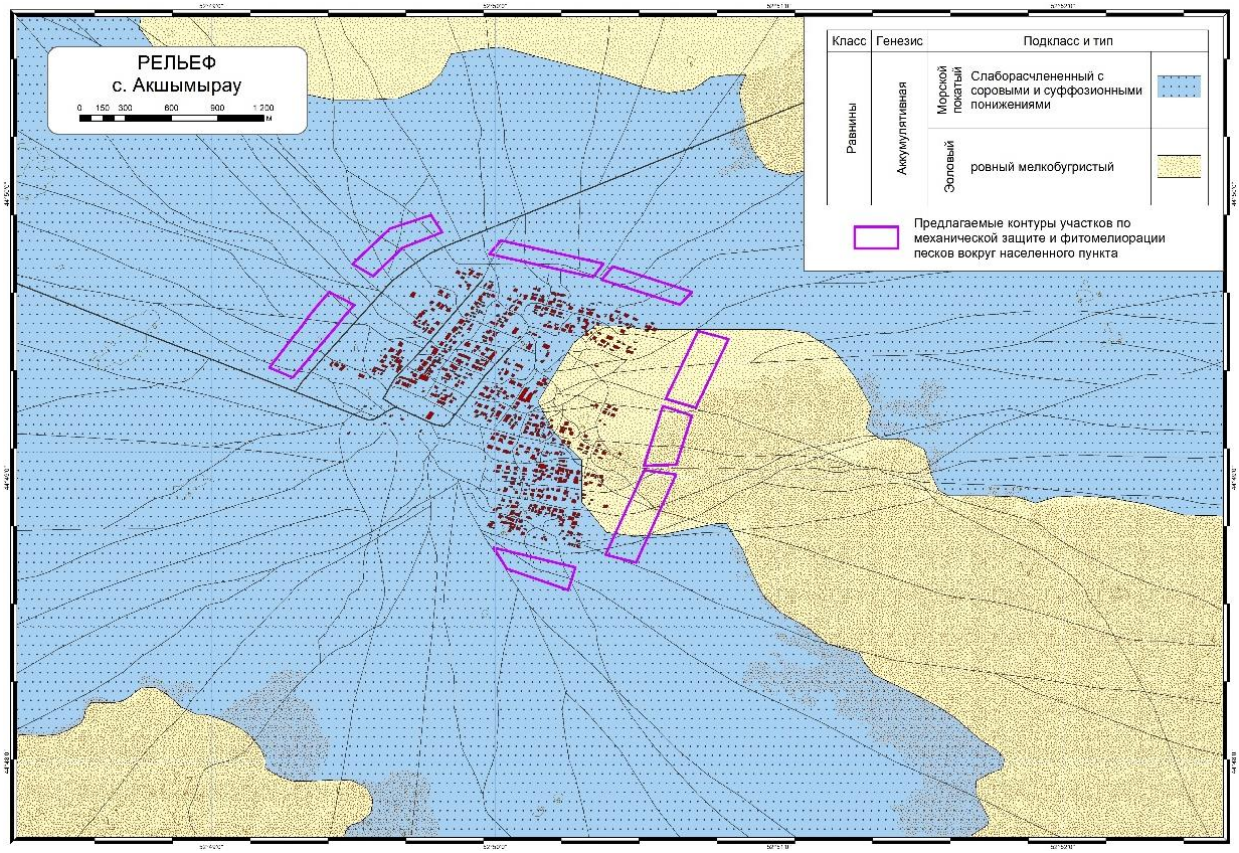


Рисунок 83 – Карта рельефа с. Акшымырау

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности. Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу

строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природа-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

18.1.2 Рельефообразующие процессы

Более половины территории исследований занимает слаборасчлененная с соровыми и суффозионными понижениями аккумулятивная равнина с соответствующими рельефообразующими процессами (рисунок 84).

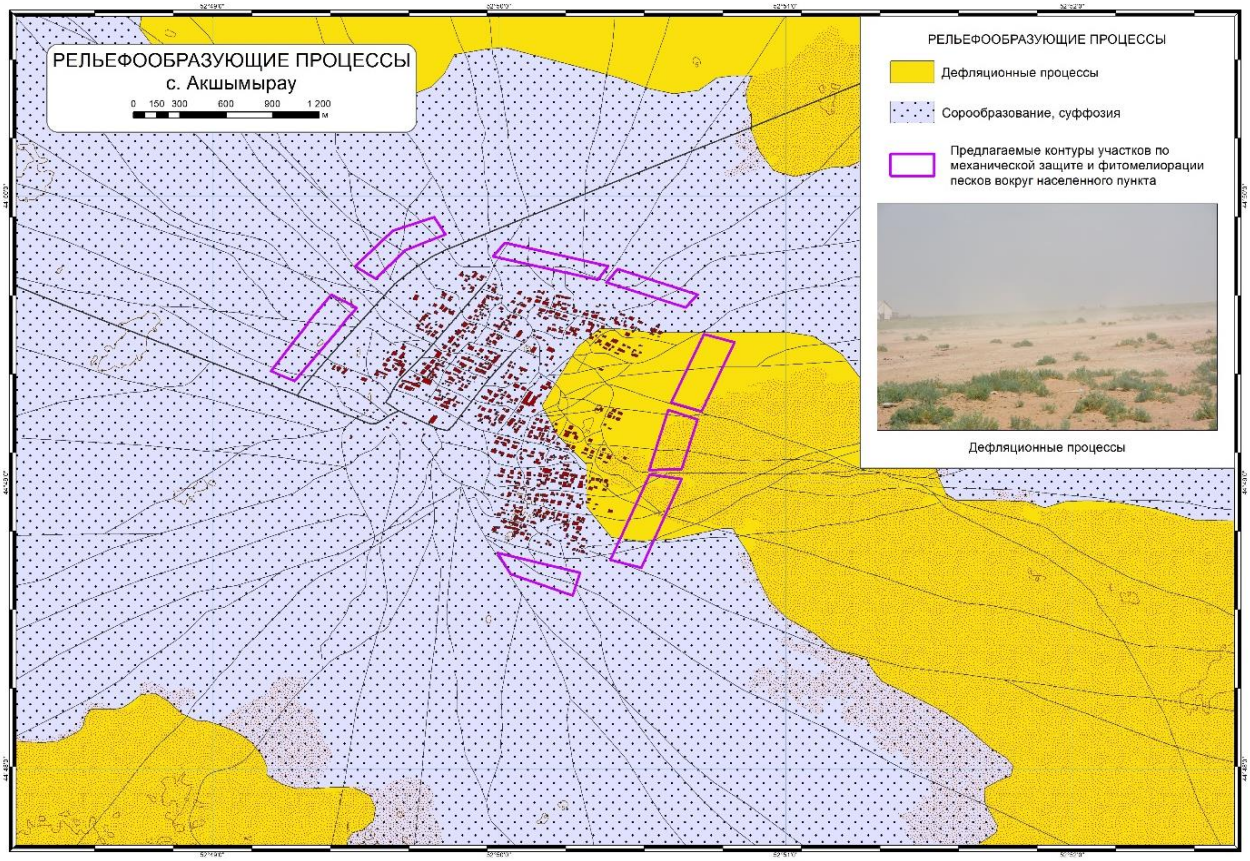


Рисунок 84 – Рельефообразующие процессы с. Акшымырау

Наибольшую опасность для села представляют дефляционные процессы, развитые на эоловых, ровных, мелкобугристых песках (рисунок 85). Песчаные массивы расположены непосредственно у села, простираясь на юго-восток, также в 4,42 км к северу и в 1,8 км юго-западнее от села. Пески занимают 11,7 кв. км от площади исследований. В результате развевания песчаных отложений возникают пыльные бури. Эоловые процессы имеют среднюю степень проявления.

а)

б)

Рисунок 85 – Дефляционные процессы: а) аккумуляция переносимого ветром песчаных отложений; б) расчистка около дворовых территории от наносимого песка

Для территории с. Акшымырау характерна средняя степень проявления и опасности рельефообразующих процессов (таблица 47).

Таблица 47 – Оценка рельефообразующих процессов с. Акшымырау

Рельефообразующие процессы	Балл
Эоловые (дефляционные)	3
Сорово-суффозионные	2
Общий балл	2,5

Для защиты инженерных и селитебных сооружений мы предлагаем комплексный способ защиты (механическая защита и фитомелиорация), включающий рядовую защиту из камышовых матов, отсыпку валиков из супесей и гравия, посадку сеянцев и семян псаммофильной растительности. Его основа состоит из вертикально-устанавливаемых механических защит и посадки псаммофитов местной флоры. Для механических защит в качестве материала рекомендуется использовать грубостебельную водную растительность – камыш, рогоз, осоку, из которых плетутся маты.

18.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 820,9, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 7,8 м/с (рисунок 86).

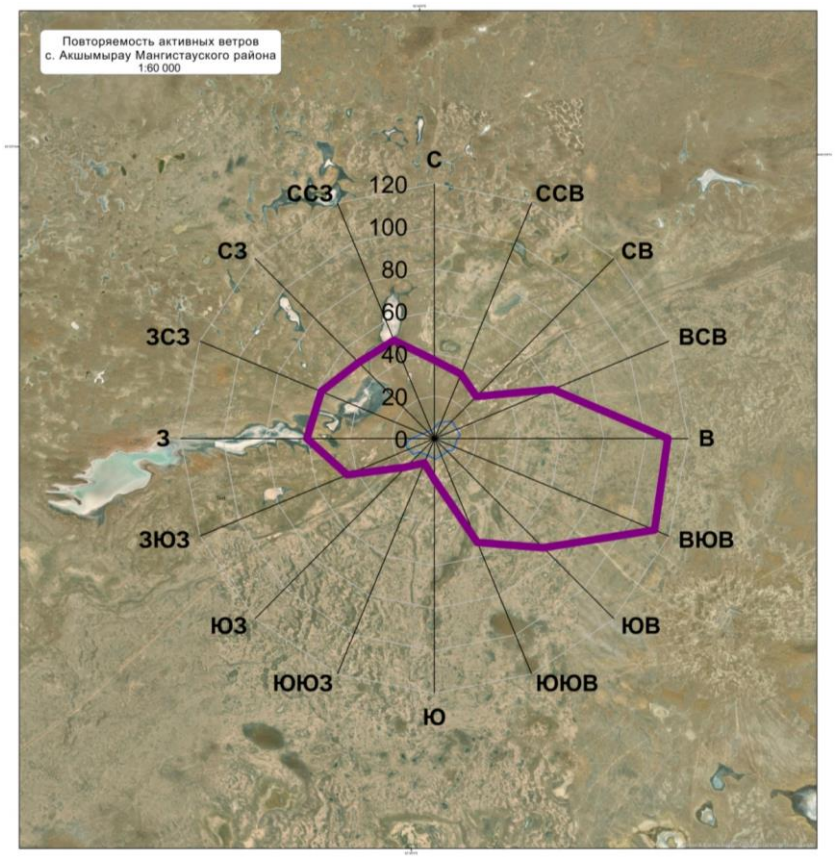


Рисунок 86 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Акшымырау Мангистауского района)

Господствующее направление ветров в течение года В, ВЮВ. Повторяемость ВЮВ направления составляет 110,3 случая, восточного направления 112,6 случаев при средней годовой скорости 7,7 и 7,8 м/с соответственно. По расчётным данным перенос песка может составлять 33,5 м3 с востока и 37,1 м Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Акшымырау равен 0,38 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Акшымырау равен 11,5 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

18.1.4 Подземные воды

Населенный пункт Акшымырау располагается на нижнехвалынской морской террасе. Здесь пески подвержены дефляции особенно на участках с абсолютными высотными отметками лишь несколько выше нуля. Здесь, ввиду их слабой закрепленности растительным покровом происходит интенсивное развевание мелкозернистых кварцевых песков. Основными опасными процессами здесь являются процессы ветровой эрозии и перевевания песков, а также образование такыров и соров. Развитию эоловых процессов способствует аридность климата, частые сильные ветры юго-восточной, восточной и северо-западной составляющих, скудность растительного покрова и преобладание рыхлых песчано-глинистых пород в составе покровных отложений. Многолетние колебания уровня Каспийского моря сказываются на изменении уровня грунтовых вод. Учитывая высокую степень риска развития эоловых процессов на пастбищных угодьях, а именно бессистемный выпас скота, приводящий к нарушению почвенного слоя необходимо проведение защитных мероприятий предотвращающих развитие процессов опустынивания (рисунок 87).

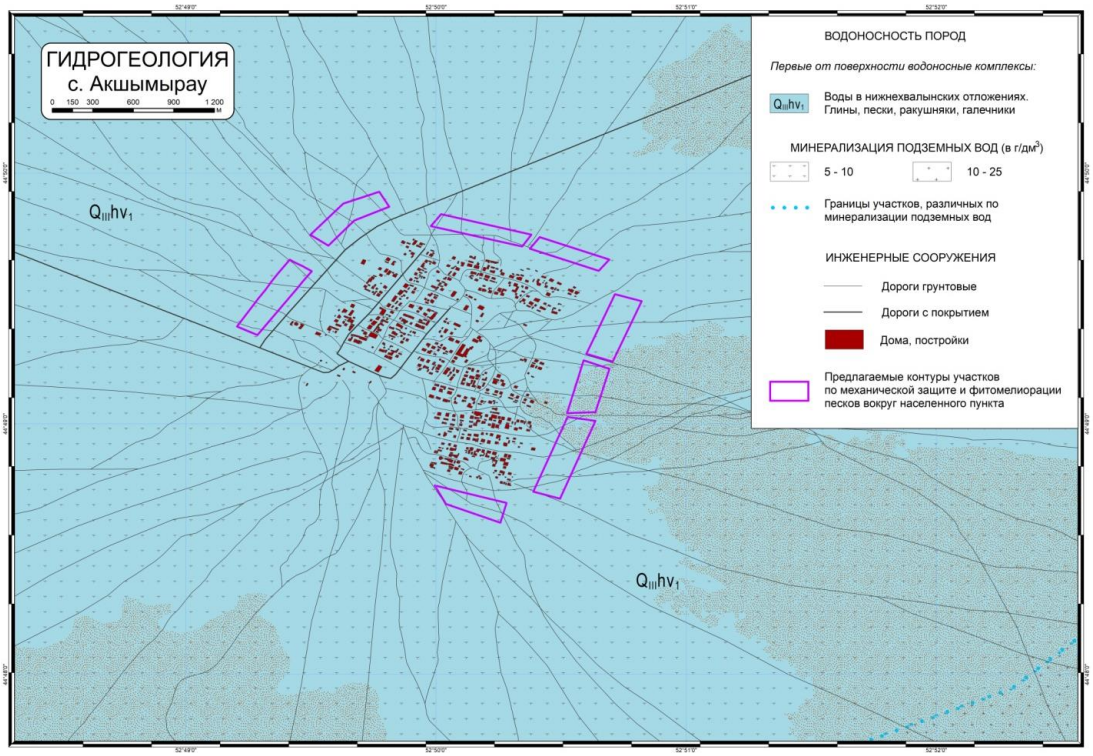


Рисунок 87 – Гидрогеология с. Акшымырау

Для закрепления песков необходимо применить комплекс методов, включая и фитомелиорацию, что окажет положительное влияние на восстановление естественного растительного покрова;

– врытые в песок камышитовые маты;

– водорегулирующие посадки (джузгун, саксаул) назначение которых, поглощение поверхностного стока талых и ливневых вод, равномерное распределение снега и защита полей от ветров;

– полосные и куртинные насаждения (туя, вяз, тополь) вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота, препятствующие заносу снегом и пылью построек и защищающие животных от летнего зноя и зимней стужи. Основные полосы располагают поперёк направления наиболее вредоносных ветров. Предельно допустимые расстояния между основными полезащитными полосами на песчаных почвах 300 метров [18-21].

18.1.5 Почвенно-растительный покров

В окрестностях пос. Акшымырау встречаются как легкие, так и тяжелые суглинистые почвы. Здесь заложены четыри участки для создания зеленого пояса.

Растительное сообщество представляет собой гармалово-итсигековое и итсигеково-гармаловые сообщество с общим проективным покрытием 30-40% чередуя по участкам .

Первый участок расположен юго-восточней части села. На этой стороне часто дуют ветер. Недалеко 1-2 км расположен пески Молдагул и присходит движение песков. Здесь обнаружены итсигеково-гармальные сообщества с проектным покрытием 30-35%. Наблюдается сильный перевыпас домашнего скота.

Второй участок гармолово-итсигековые с общим проективным покрытием 35-40% расположен на восточней части села, а третьем и четвертом участке итсигеково-гармальные сообщества с проектным покрытием 30-35% расположенный на северо-западной и западной части села соответственно.

С этой стороны села много бытового мусора и есть путь для выхода скота на пастбище. Электрическая линия и дорога идут в сторону Мертвого Локтя.

Четвертый участок расположен на западный части села растительные сообщества гармолово-итсигековые с общим проективным покрытием 40-45%.

В растительном сообществе доминантом является итсигек (*Anabasis aphylla*), содоминантом гармала обыкновенная (*Peganum harmala*) и наооборот. Основные растения здесь включают виды биюругун (*Anabasis salsa*) солянка Паулсена (*Salsola paulsenii*), Портулак (*Portulaca oleracea),* вербюжая колючка (*Alhagi pseudalhagi*), мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartis*), свинорой пальчатый (*Cynodon dactylon*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), рогач сумчатый (*Ceratocarpus utriculosus*).

Видовой состав насчитывает 8-9 видов (таблица 48). Деградация растительности в окрестностях села составляет 40-50%. Также зафиксированы сорные растения, такие как гармала обыкновенная, итсигек безлистный, свинорой пальчатый.

Таблица 48 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Акшымырау

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Anabasis aphylla	Доминант	Cop2	Вегетация , цветение	25-30
Peganum harmala	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	20-25
Anabasis salsa	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Salsola paulsenii	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация цветение	30-40
Portulaca oleracea	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Alhagi pseudalhagi	компонент	Sol	Плодоношение	5-10
Eremopyrum bonaepartis	компонент	Un	отмирания	5-6
Cynodon dactylon	компонент	Un	цветение	До 10
Poa bulbosa	компонент	Sp	отмирания	5-6
Ceratocarpus utriculosus	компонент	Sp	отмирания	5-6

В окрестностях села Акшымырау был проведен отбор почв сразу в 4-х точках, причем до глубины 40 см и по слоям0-10, 10-20 и 20-40 см (таблица 49, приложение М). Мехсостав варьирует по слоям и скважинам о легкого до тяжелого суглинка; степень засоления – от слабой до сильной; степень гумусированности – от малогумусовой до среднегумусовой. Главным негативным фактором для растений на объекте является высокая солонцеватость (от средней до сильной), которая превышает допустимый предел (10%) на 1,32-8,63% и обусловливает необходимость для нейтрализации натрия в почвенно-поглощающем комплексе гивсования почвы нормой 0,84-3,47 т/га (84-347 г/м^2).

18.2 Социально-экономические характеристики

Акшымырау – село, расположенное в Мангыстауском районе Мангистауской области. Административный центр Акшымырауского сельского округа. Областной центр город Актау находится примерно в 300 км от села, районный центр село Шетпе находится в 125 км. Общая площадь села составляет 16849,5 га (или 168,5 км^2), или 0,36% от общей площади (47 018,3 км^2).

Таблица 49 – Классификация почвы в окрестностях села Акшымырау по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Акшымырау №1	0-10	28,0	суглинок легкий	0,472	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	12,22	средняя	0,50	малогумусовая
	10-20	31,2	суглинок тяжелый	0,601	сильная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	16,14	сильная	0,44	малогумусовая
	20-40	27,6	суглинок легкий	0,647	сильная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	18,01	сильная	0,42	малогумусовая
Акшымырау №2	0-10	29,0	суглинок легкий	0,411	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	12,01	средняя	0,77	среднегумусовая
	10-20	28,8	суглинок легкий	0,437	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	11,32	средняя	0,66	среднегумусовая
	20-40	25,4	суглинок легкий	0,384	слабая	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	11,42	средняя	0,55	малогумусовая
Акшымырау №3	0-10	21,9	суглинок легкий	0,480	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	13,29	средняя	0,50	малогумусовая
	10-20	21,6	суглинок легкий	0,501	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	16,14	сильная	0,49	малогумусовая
	20-40	20,6	суглинок легкий	0,577	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	18,63	сильная	0,45	малогумусовая
Акшымырау №4	0-10	32,2	суглинок тяжелый	0,422	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	11,62	средняя	0,68	среднегумусовая
	10-20	29,6	суглинок легкий	0,511	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	13,98	средняя	0,70	среднегумусовая
	20-40	25,5	суглинок легкий	0,441	средняя	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	13,75	средняя	0,65	среднегумусовая

Плотность населения на 2023 год составляет 6,8 чел. на 1 км². Численность населения устойчиво росло в период с 2005 по 2015 годы, затем стало уменьшаться, достигнув в 2023 году численности в 1150 человек (рисунок 88). Структура населения следующая: 638 мужчин, 512 женщин. В 2023 году в селе естественный прирост составил 28 человек (родилось 34 человека, умерло 6 человек).

В населенном пункте действует детский сад на 52 ребенка и школа на 120 мест. Однако, численность учащихся значительно превышает допустимой емкости и составляет 340 человек. Также в селе функционирует почтовое отделение, дом культуры, библиотека и врачебная амбулатория с 21 работниками.

Все жители села обеспечены централизованным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется по

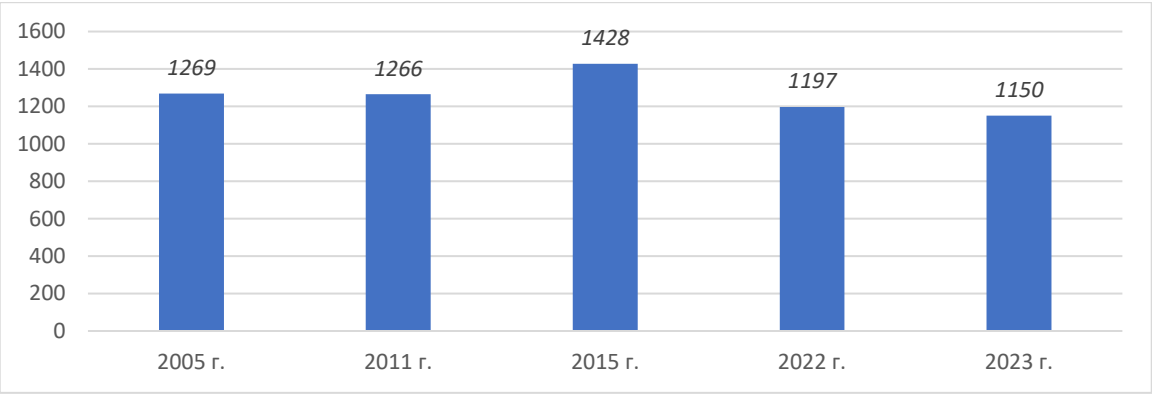


Рисунок 88 – Динамика численности населения с. Акшымырау [22]

водоводу «Астрахань – Мангышлак».

В животноводческой отрасли наблюдается за анализируемый период устойчивый рост поголовья крупного рогатого скота и лошадей в 2,6 раза, верблюдов в 2 раза (таблица 50). Поголовье овец и коз за этот же период сократилось почти в 1,6 раза.

Таблица 50 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	50	74	71	162	132
Лошади	2253	3368	3686	5890	5770
Козы и овцы	17372	18460	12407	15898	10512
Верблюд	1500	1750	1590	3014	3009

Общая площадь земель сельхозназначения в селе в 2023 году составила 7775 га, что составляет 46,1% от общей площади земель села. Остальные 50% это земли сельских населенных пунктов (8425,5 га.) и 3,7% являются прочими землями (земли промышленности, особо охраняемые земли, лесной и водный фонд, а также земли городов) (649 га.). Все сельскохозяйственные угодья являются пастбищами. Большая часть домашнего скота выпасается на пастбищах в 40-50 км от населенного пункта, незначительная часть на приауыльных пастбищах, которые сильно деградированы.

В 2023 году в селе зарегистрировано 43 хозяйствующих субъекта (35 КХ, 7 ИП). Они работают в сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

Таким образом, социально-экономическое состояние с.Акшымырау характеризуются как условно стабильное, характеризующееся активным развитием животноводческой отрасли.

19 Полевые исследования по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции) вокруг с. Таушык Тупкараганского района

В ходе исследования в селе Таушык Тупкараганского района были проведены встречи с сотрудниками местных органов для сбора информации и согласования взаимодействия по проведению фитомелиоративных работ. Использование GPS приемника GARMIN GPSMAP 276CX и БПЛА Phantom 4 Pro обеспечило точность данных (рисунок 89-90).

Рисунок 89 – Сбор образцов ботанической оценки территории и определение характеристик эрозионных форм рельефа села Таушык

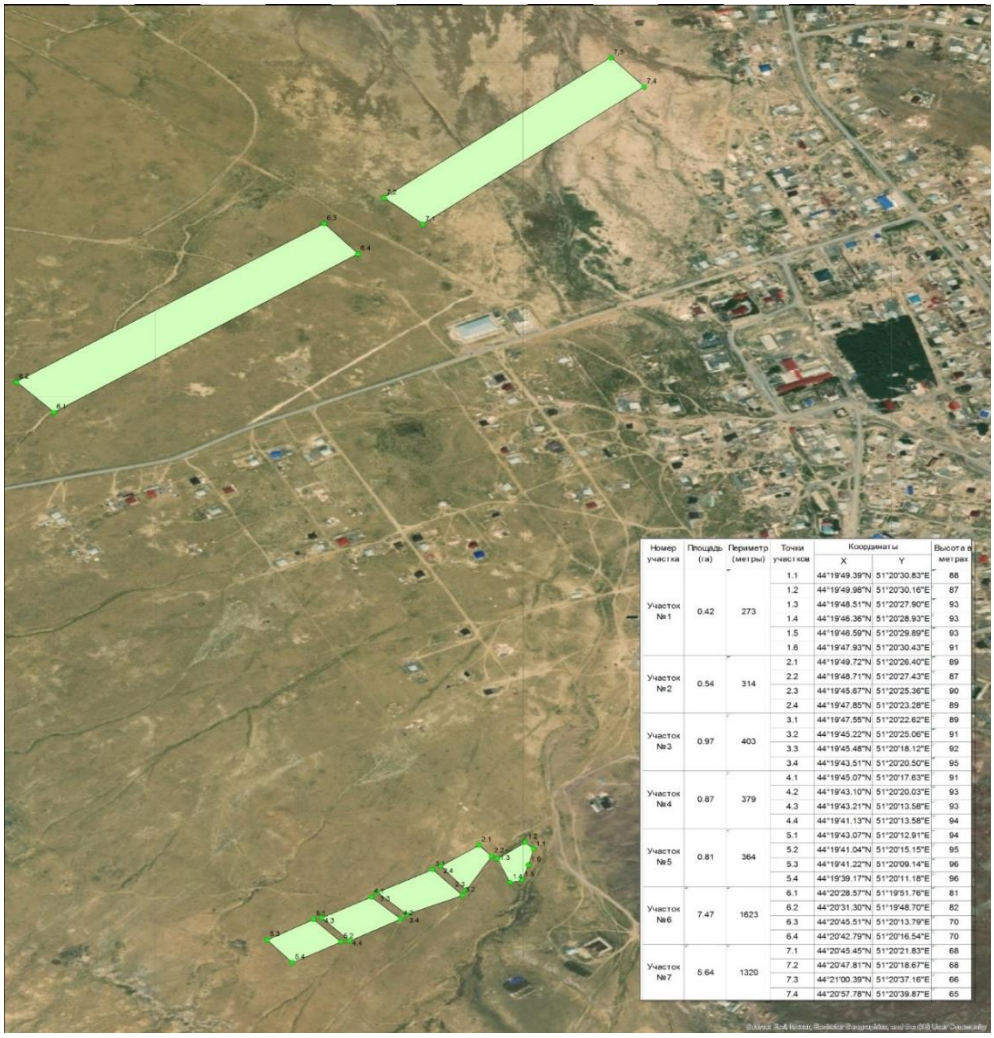
Позиции камер и перекрытие снимков.

Позиций съёмки:	322
Связующих точек:	210,828
Проекций:	1,296,078
Ошибка репр-я:	0.55 пикс
Высот полёта:	100 м
Р зрешение съёмки:	2.69 см/пикс
Площадь пок ыти :	0.406 км²

Рисунок 90 – Ортофотоплан деградированных участков в с. Таушык

По результатам анализа выделены два крупных участка северной части села и пять более мелких участков на юге, вдоль главной дороги западно-восточного направления села

Таушык для создания природного барьера. Площадь северных участков составляет почти 7,5 и 5,7 гектаров, южные – не превышают одного гектара (рисунок 91).



Номер участка	Площадь (га)	Периметр (метры)	Точки участков	Координаты		Высота в метрах
				X	Y	
Участок №1	0.42	273	1.1	44°19'49.39"N	51°20'30.83"E	88
			1.2	44°19'49.98"N	51°20'30.16"E	87
			1.3	44°19'48.51"N	51°20'27.90"E	93
			1.4	44°19'46.36"N	51°20'28.93"E	93
			1.5	44°19'46.59"N	51°20'29.89"E	93
			1.6	44°19'47.93"N	51°20'30.43"E	91
Участок №2	0.54	314	2.1	44°19'49.72"N	51°20'26.40"E	89
			2.2	44°19'48.71"N	51°20'27.43"E	87
			2.3	44°19'45.67"N	51°20'25.36"E	90
			2.4	44°19'47.85"N	51°20'23.28"E	89
Участок №3	0.97	403	3.1	44°19'47.55"N	51°20'22.62"E	89
			3.2	44°19'45.22"N	51°20'25.06"E	91
			3.3	44°19'45.48"N	51°20'18.12"E	92
			3.4	44°19'43.51"N	51°20'20.50"E	95
Участок №4	0.87	379	4.1	44°19'45.07"N	51°20'17.63"E	91
			4.2	44°19'43.10"N	51°20'20.03"E	93
			4.3	44°19'43.21"N	51°20'13.58"E	93
			4.4	44°19'41.13"N	51°20'13.58"E	94
Участок №5	0.81	364	5.1	44°19'43.07"N	51°20'12.91"E	94
			5.2	44°19'41.04"N	51°20'15.15"E	95
			5.3	44°19'41.22"N	51°20'09.14"E	96
			5.4	44°19'39.17"N	51°20'11.18"E	96
Участок №6	7.47	1623	6.1	44°20'28.57"N	51°19'51.76"E	81
			6.2	44°20'31.30"N	51°19'48.70"E	82
			6.3	44°20'45.51"N	51°20'13.79"E	70
			6.4	44°20'42.79"N	51°20'16.54"E	70
Участок №7	5.64	1320	7.1	44°20'45.45"N	51°20'21.83"E	68
			7.2	44°20'47.81"N	51°20'18.67"E	68
			7.3	44°21'00.39"N	51°20'37.16"E	66
			7.4	44°20'57.78"N	51°20'39.87"E	65

Рисунок 91 – Участки посадок и мелиоративных работ по защите села Таушык от риска развития опасных эоловых процессов

20 Оценка и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов вокруг с. Таушык Тупкараганского района с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений

20.1 Физико-географические характеристики

20.1.1 Геолого-геоморфологические условия

Геолого-геоморфологические условия на территории с. Таушык Тупкараганского района, имеют средний (2 балла) риск развития и подверженности к неблагоприятным эоловым процессам (таблица 51).

Таблица 51 – Результаты оценки геолого-геоморфологических условий с. Таушык

№	Параметры рельефа	Балл
1	Форма рельефа	1
2	Преобладающий тип рельефа	2
3	Относительные высоты, м	3
4	Антропогенно-нарушенный рельеф	2
5	Пески (эоловые формы рельефа)	0
6	Общий балл	2

К параметрам с высоким баллом риска развития эоловых процессов относятся значения параметра относительных высот поверхности рельефа. По данным полевых исследований определено, что пастбища рядом с населенным пунктом участками деградированы. Проективное покрытие растительности 30-35 %. Растительность представлена ебелеком, гармалой, сообществом колючий листник, итсигек, винок и караган. Почва супесчаная, песчаная. Поверхность рельефа не ровная с общим уклоном с юга на запад. На территории имеются линейные эрозионные формы, шириной до 2 м, глубиною до 1 м. Русло временных водотоков, сложены песками, супесью, дресвой, щебенью. Имеются соры и антропогенно-нарушенные формы рельефа это насыпи до 1,5 м. северо-западная часть села, представляет собой понижение, где собираются талые воды. Поверхность не ровная, прослеживаются песчаные полузакрепленные бугры с высотой до 0,4 м. Антропогенное воздействие – выпас скота, полевые дороги, мусор (рисунок 92). На основе анализа современных геолого-геоморфологических условий с применением геоинформационных систем, создана карта рельефа территории исследования (рисунок 93)

Рисунок 92 – Деградированные участки денудационной равнины с. Таушык

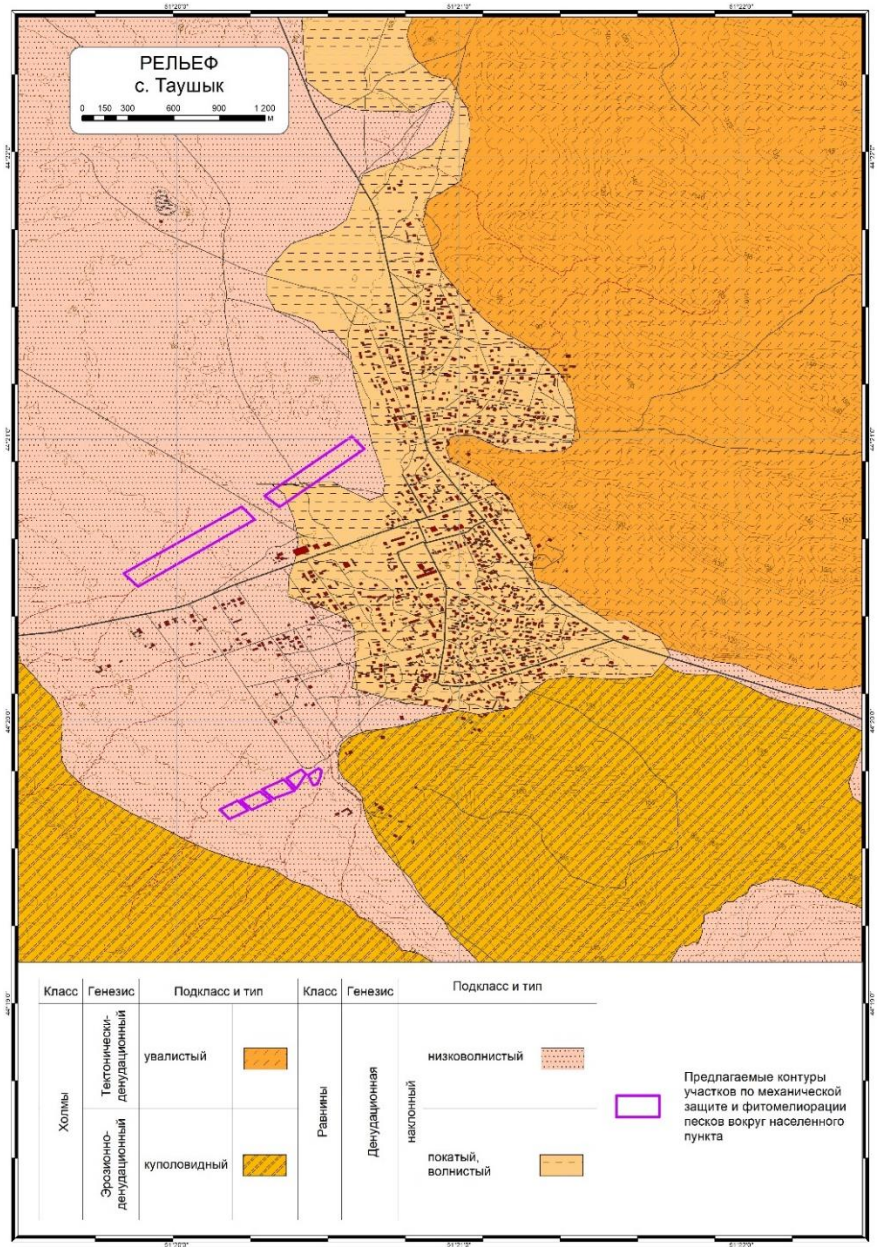


Рисунок 93 – Карта рельефа с. Таушык

Средний уровень риска развития опасных эоловых процессов на территории, требует организации и соблюдения ограничительных, восстановительных и превентивных мер для стабилизации естественных благоприятных условий местности. Ограничительные меры включают запрет или ограничение использования приаульных пастбищ, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Восстановительные меры включают мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования и причинно-следственной связи природо-хозяйственная деятельность-окружающая среда-здоровье человек (качество жизни).

20.1.2 Рельефообразующие процессы

Село расположено на наклонной, покатой, волнистой денудационной равнине, на которой протекают процессы плоскостного смыва и линейной эрозии (рисунок 94).

На рассматриваемой территории значительную площадь занимает наклонная, низковолнистая денудационная равнина, на которой также широко протекают процессы плоскостного смыва и линейной эрозии (рисунок 95). Линейная эрозия опасна тем, что в результате ее проявления размываются почвогрунты, тем самым могут разрушиться подпорки для газопроводов и линии электропередач (рисунок 96).

Южнее и юго-западнее от села на куполовидных эрозионно-денудационных холмах развиты процессы линейной эрозии, плоскостного смыва и осыпные. В западной части района исследования на увалистых тектонически-денудационных холмах также развиты процессы линейной эрозии, плоскостного смыва и осыпные. В 3,2 км к северу от села в долине соленой реки Ащыкара протекают процессы боковой эрозии. К юго-востоку в 2,7 км от села на делювиально-пролювиальной покатой наклонной аккумулятивной равнине протекают процессы сорообразования и засоления.

Для территории с. Таушык характерна средняя степень проявления и опасности рельефообразующих процессов (таблица 52).

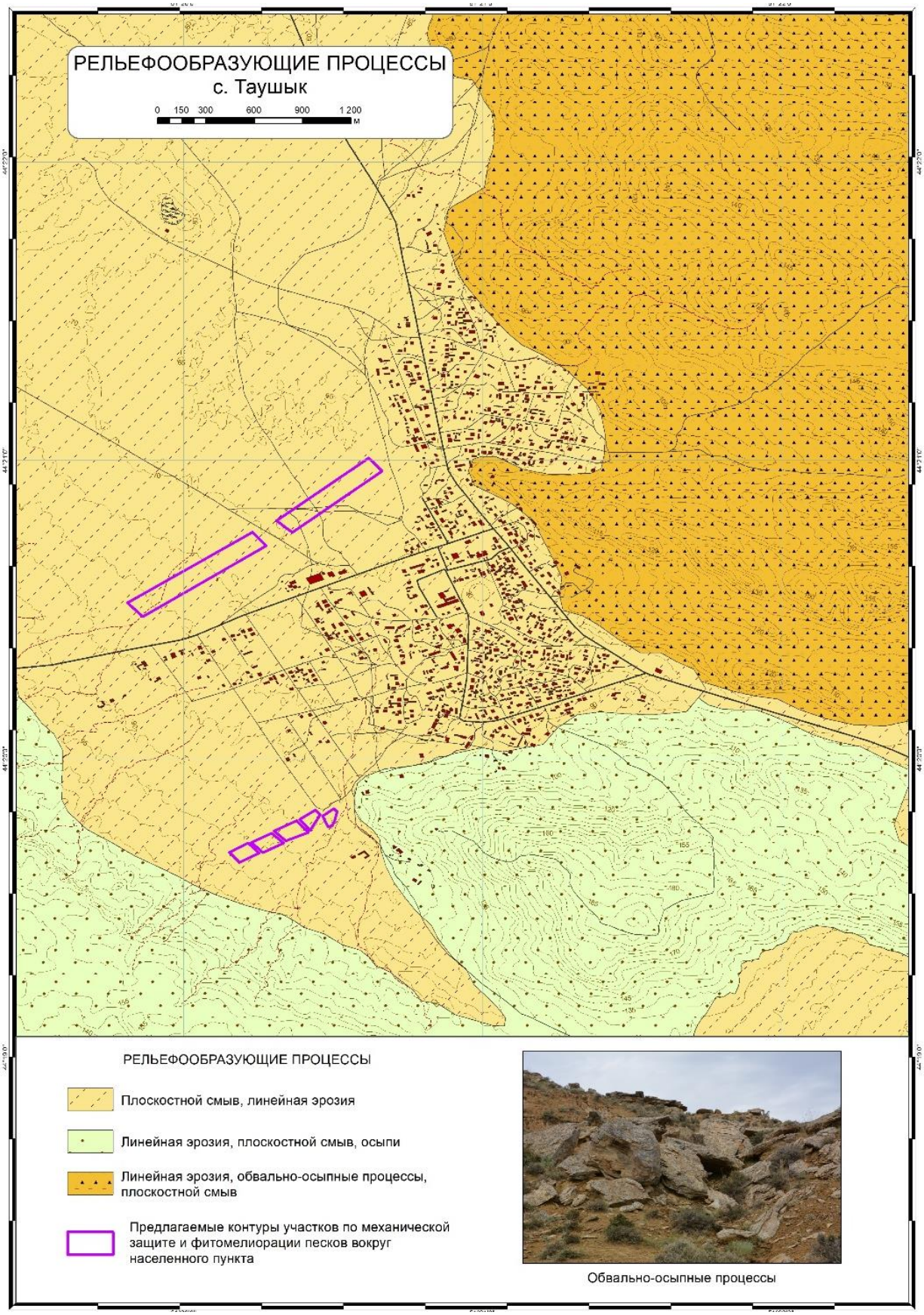


Рисунок 94 – Рельефообразующие процессы с. Таушык

Рисунок 95 – Линейная эрозия

Рисунок 96 – Разрушение подпорки для газопровода в результате размыва грунта

Таблица 52 – Оценка рельефообразующих процессов с. Таушык

Рельефообразующие процессы	Балл
Плоскостной смыв	1
Линейная эрозия	3
Сорообразование	1
Обвально-осыпные	2
Общий балл	1,7

20.1.3 Климат

Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) в год составляет 943,0, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 7,6 м/с (рисунок 97). Господствующее направление ветров в течение года ЮВ, СВ. Повторяемость ЮВ направления составляет 133,0 случая, СВ направления 119,2 случаев при средней годовой скорости 8,7 и 8,3 м/с

соответственно. Повторяемость северного и СЗ направлений составляет 80,8 и 89,0 случаев, при этом скорость ветра 7,6 и 8,4 м/с соответственно.

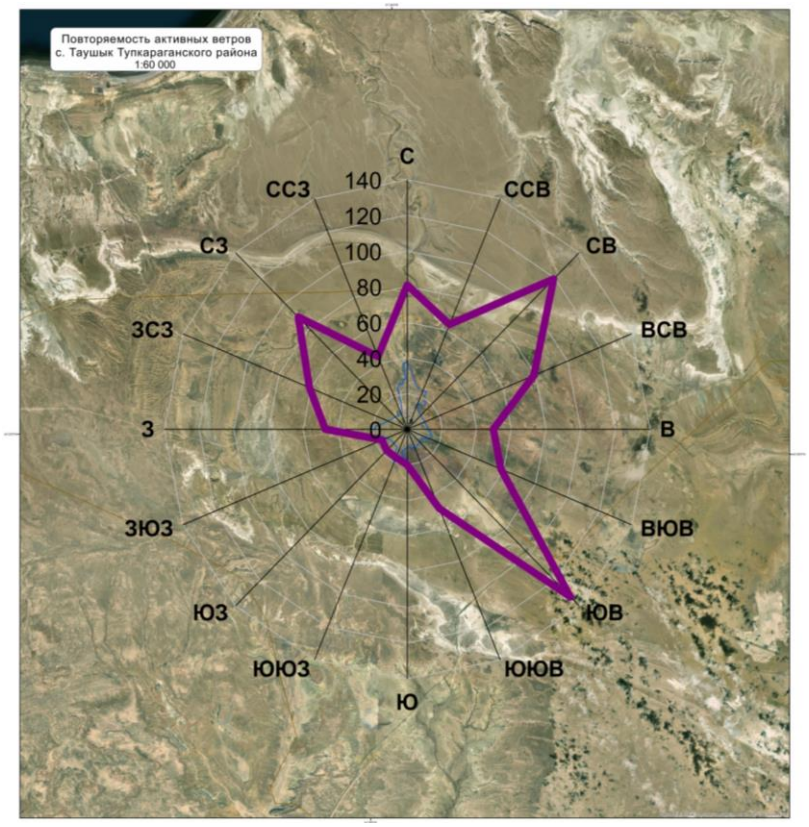


Рисунок 97 – Среднее многолетнее число случаев активных ветров (≥6 м/с) по 16 румбам (с. Таушык Тупкараганского района)

Индекс аридности, как один из параметров, позволяющий оценить подверженность ландшафтов дефляции, для с. Таушык равен 0,38 и отнесён к диапазону, характеризующему аридные ландшафты, которые оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла).

Фактор климата, являющийся одним из показателей для оценки потенциальной опасности развития эоловых процессов, в с. Таушык равен 18,2 и отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию, и оценивается как населённый пункт с высокой степенью опасности развития эоловых процессов (3 балла).

20.1.4 Подземные воды

Поселок Таушык расположен у подножия хребта Каратаушык, в Прикаратауской «долине» сложенной осадками мела и юры. Здесь сложные климатические условия с

аридным климатом и малым количеством осадков не превышающим 150 мм. Снеговой покров очень мал. Растительный покров развит слабо. Средняя температура воздуха самого теплого месяца июля 25-26°. В гидрогеологическом отношении свой ресурс месторождение еще не выработало.

Определенную опасность здесь представляет развитие эрозионных процессов на пастбищных угодьях, чему способствует антропогенное воздействие, а именно бессистемный выпас скота, что приводит к нарушению почвенного слоя (рисунок 98). Комплекс защитных мероприятий предотвращающих развитие процессов включает в себя фитомелиоративные противоэрозионные мероприятия:

- водорегулирующие посадки саксаульника, назначение которых, поглощение поверхностного стока талых и ливневых вод, равномерное распределение снега и защита полей от ветров;

- полосные и куртинные насаждения вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота, препятствующие заносу снегом и пылью построек и защищающие животных от летнего зноя и зимней стужи;

Основные полосы располагают поперёк направления наиболее вредоносных ветров. Предельно допустимые расстояния между основными полезащитными полосами на песчаных почвах 300 метров [18-21]

20.1.5 Почвенно-растительный покров

Участок расположен в юго-восточной части села. Здесь обнаружены итсигеково-гармальные сообщества с проектным покрытием 50-60%. Также наблюдается перевыпас домашнего скота.

В растительном сообществе доминирует итсигек (*Anabasis aphylla*), а содоминантом является гармала обыкновенная (*Peganum harmala*). Отмечается возобновление и появление молодых растений итсигека. Основные виды включают свинорой пальчатый (*Cynodon dactylon*), клоповник пронзённый (*Lepidium perfoliatum*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), рогач сумчатый (*Ceratocarpus utriculosus*), вьюнок кустарниковый (*Convolvulus fruticosus*), карагану крупноцветковую (*Caragana grandiflora*), полынь белоземельная (*Artemisia terrae-albae*), а также редко встречаются ковыль сарептский (*Stipa sareptana*), колючелистник колючий (*Acanthophyllum pungens*) и курчавка отогнутая (*Atraphaxis replicata*).

Видовой состав насчитывает 12-13 видов (таблица 53). Деградация растительности в

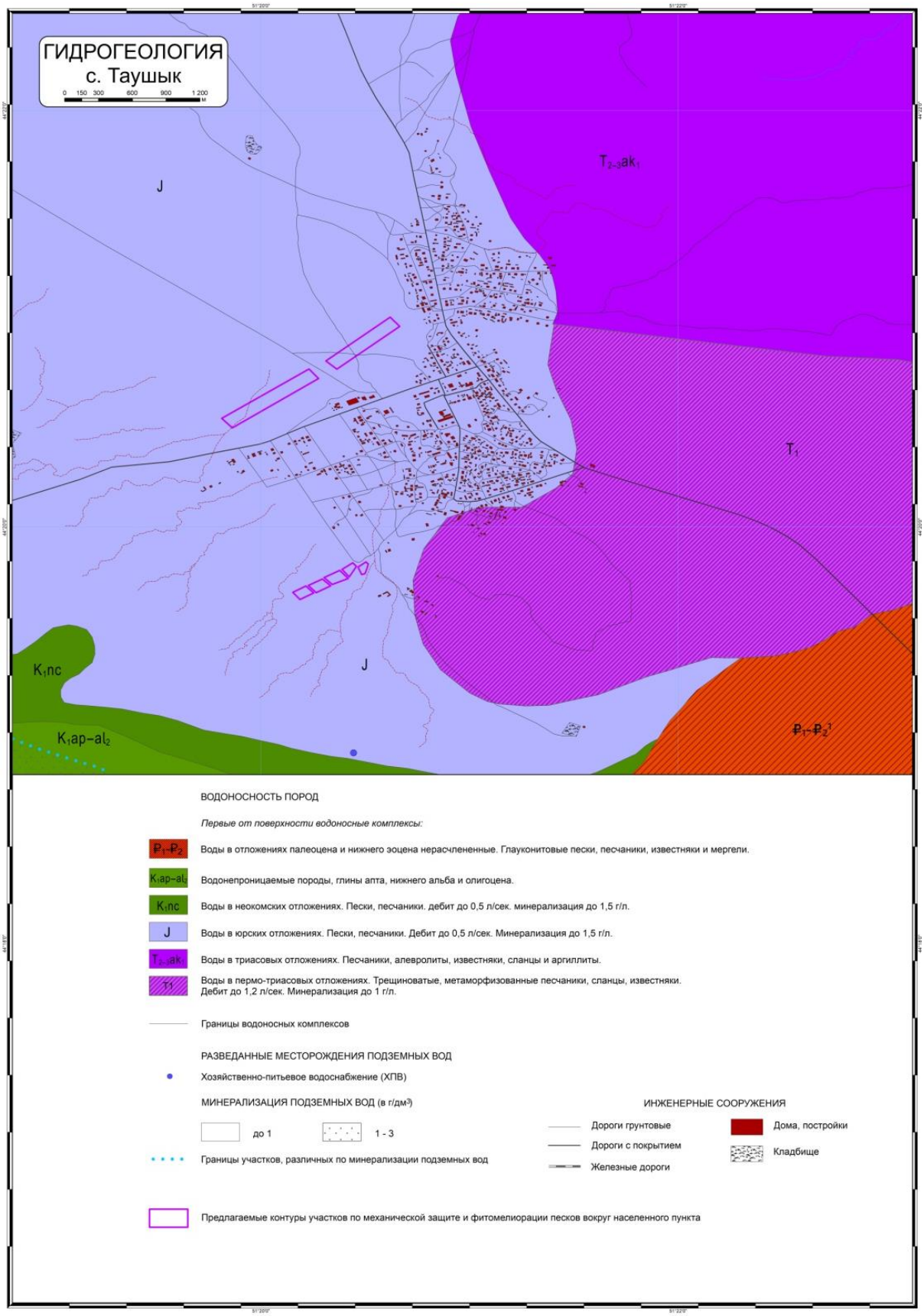


Рисунок 98 – Гидрогеология с. Таушык

окрестностях села составляет 30-40%. Также зафиксированы сорные растения, такие как гармала обыкновенная, итсигек безлистный. В этом селе влажность поступает сравнительно хорошо

Таблица 53 – Фитоценотический состав растительных сообществ в окрестностях села Таушык

Вид	Участник сообщества	Обилие по Друде	Фаза вегетации	Средняя высота экземпляров, см
Anabasis aphylla	Доминант	Cop2	Вегетация , цветение	25-30
Peganum harmala	Со-доминант	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	20-25
Cynodon dactylon	компонент			
Lepidium perfoliatum	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация цветение	30-40
Poa bulbosa	компонент	Cop-sp	Вегетация, бутонизация	10-15
Ceratocarpus utriculosus	компонент	Sol	Плодоношение	5-10
Convolvulus fruticosus	компонент	Un	отмирания	5-6
Caragana grandiflora	компонент	Un	Вегетации	20-30
Artemisia terrae-albae	компонент	Sp	цветение	До 10
Stipa sareptana	компонент	Un	отмирание	До 25
Acanthophyllum pungens	компонент	Un	отмирание	До 15
Atraphaxis replicata	компонент	Sp	цветение	15-20

Почвенный покров в окрестностях села Таушык очень однообразен по агрохимическим показателям и практически не меняется с глубиной горизонтов. Он характеризуется легкосуглинистым мехсоставом, отсутствием засоленности, сульфатно-хлоридно-кальциево-натриевым химизмом, слабой солонцеватостью и средней степенью гумусированности (таблица 54, приложение Н).

Таблица 54 – Классификация почвы в окрестностях села Таушык по основным мелиоративным показателям

Объект, сообщество	Слой почвы, см	Мехсостав		Степень засоления		Химизм засоления		Солоцеватость		Гумусированность	
		%	оценка	%	оценка	по анион-ному составу	по катионному составу	%	степень	%	степень
Таушык №1	0-10	28,2	суглинок легкий	0,131	незасоленная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	8,79	слабая	0,70	среднегумусова
	10-20	28,2	суглинок легкий	0,131	незасоленная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	9,57	слабая	0,70	среднегумусова
	20-30	27,2	суглинок легкий	0,177	незасоленная	сульфатно-хлоридный	кальциево-натриевый	12,22	средняя	0,67	среднегумусова

20.2 Социально-экономические характеристики

Таушык – село, расположенное в Тупкараганском районе Мангистауской области. Административный центр Таушыкского сельского округа. Областной центр город Актау находится примерно в 100 км от села, а районный центр город Форт Шевченко находится в 145 км. Общая площадь села составляет 11 032 гектара (или 110,3 км²), или 30,7% от общей площади (8520км²) района.

Численность населения за анализируемый период устойчиво росло (на 24%), достигнув в 2023 году 3385 человек (рисунок 99).

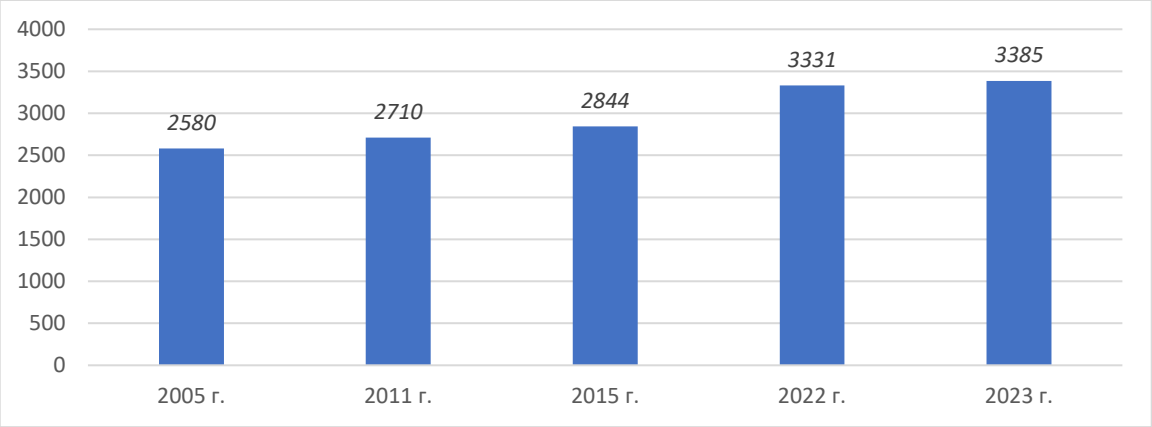


Рисунок 99 – Динамика численности населения с. Таушык [22]

Структура населения следующая: 1701 мужчина, 1684 женщины. В 2023 году в селе естественный прирост составил 58 человек (родилось 65 человек, 7 человек – умерло), сальдо миграции отрицательное -3 чел. (12 человек прибыло в село и 15 человек выбыло).

В селе действует детский сад на 28 детей и 3 средние школы, рассчитаные на 1212 мест, количество учащихся 717 человек. Также функционирует дом культуры, почтовое отделение, библиотека и врачебная амбулатория с 22 работниками. В с.Таушык находится единственный парк Мангистауской области.

Все жители села обеспечены центральным газоснабжением и электроснабжением. Водоснабжение для хозяйственно-питьевых целей осуществляется из персных подземных источников.

За анализируемый период поголовье КРС увеличилось в 3 раза, лошадей в 2 раза, овец и коз в 1,8 раз, верблюдов на 10 % (таблица 55).

Общая площадь земель сельхозназначения в селе в 2023 году равно 3100 га, что

Таблица 55 – Поголовье скота всего, голов [22]

	2005	2011	2015	2022	2023
КРС	307	796	558	915	919
Лошади	1801	3245	1562	4666	4751
Козы и овцы	11296	16365	8093	21040	20156
Верблюд	4644	4986	1129	5347	5080

составляет 28,1% от общей площади земель села. Остальные 71,9% относятся к землям сельских населенных пунктов. Большая часть домашнего скота выпасается на пастбищах в 20-30 км от населенного пункта, незначительная часть на приауыльных пастбищах.

В 2023 году в селе зарегистрировано 79 хозяйствующих субъектов (7 ТОО, 30 КХ, 42 ИП). Они работают в сельском хозяйстве, торговле и других отраслях.

Таким образом, социально-экономическое состояние с.Таушык характеризуются как условно стабильное, характеризующееся активным развитием животноводческой отрасли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование автоматических метеорологических станций в период полевых исследований. Согласно программе полевых исследований непосредственно на рекогносцировку каждого исследуемого объекта было заложено в среднем по 1,5 дня. Краткосрочные измерения метеорологических параметров продолжительностью 1,5 дня не отражают общую тенденцию, и характерные особенности необходимых характеристик на длительный период времени, так как погодные условия могут значительно изменяться в зависимости от времени суток, сезона, географического положения и других факторов. Однодневные данные могут отражать лишь моментное состояние атмосферы в определенное время для заданного места. Для более надежных выводов требуется анализ долгосрочных данных, чтобы выявить сезонные колебания, тренды или изменения климатических условий.

Таким образом, так как на основе однодневных измерений метеорологических параметров нельзя делать полные и надежные выводы в рамках полевых исследований автоматические метеорологические станции не применялись. Для полноценного анализа климатических характеристик будут использоваться долгосрочные данные Метеорологической базы данных Казгидромет [24].

Проблема риска развития опасных эоловых процессов и борьбы с их последствиями становится все более актуальной для аридных регионов Казахстана, особенно на полуострове Мангышлак. Территория вокруг изученных сел использовалась местными жителями в качестве пастбищ и коллекторами пресных вод. Поэтому разработка комплекса мероприятий от риска развития опасных эоловых процессов на территории изучаемых 10 населенных пунктов явилась основной целью наших изысканий. Результаты полевых исследований лягут в основу комплексного плана по защите 10 населенных пунктов от риска развития опасных эоловых процессов. Следующим шагом станет детальная разработка фитомелиоративных мероприятий и механической защиты заданных сел, а также оценка необходимых ресурсов для реализации этого плана.

Район характеризуется пустынными условиями, что требует выбора растений, устойчивых к экстремальным условиям. Предлагаемая высадка растений направлена на защиту населенных пунктов от песчаных бурь, ветровой эрозии и улучшения микроклимата. Правильное планирование и распределение участков с учётом их физико-географических характеристик обеспечит максимальный эффект от механической защиты и фитомелиоративных методов. Расположение исследуемой территории требует использования

растений, способных выдерживать суровые условия, такие как низкая влажность, высокие температуры и сильные ветра.

В результате проведенной оценки геолого-геоморфологических условий территории населенных пунктов Мангистауской области, подверженные неблагоприятным эоловым процессам, выявлены общие тенденции. Исследуемые территории населенных пунктов в основном имеют средний риск развития эоловых процессов. Из них в населенных пунктах Сенек, Акшымырау, Сам, Турыш на аккумулятивных эоловых равнинах (песчаный массив) преобладают перенос песков. Рельеф аккумулятивных равнин, включающие такыры, деградированные участки являются источниками выдувания и питания пыльных бурь в населенных пунктах Жармыш, Таушык и Бостан. Эоловые процессы проявляются в виде переноса незакрепленных песков и образования пыльных бурь и пыления. Антропогенное воздействие, включающее сельско-хозяйственное нерациональное землепользование, прокладка трубопроводов, полевые дороги и несанкционированные свалки твердых бытовых отходов, негативно влияет на естественные условия пустынных экосистем. В результате наблюдается низкая степень проективного покрытия растительности, делая поверхность рельефа уязвимой к внешним воздействиям природного характера. Рекомендации включают ограничение использования прилегающих пастбищ к населенным пунктам, добычу строительных материалов, несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, проезд автотранспортных средств вне положенных мест. Мероприятия стабилизации процессов пыления, это мехзащита и мелиорация с учетом подветренных и наветренных характеристик дефляционных участков выдувания и аккумуляции мелких частиц горной породы (пыль суглинков, супесей, песок), а также рекультивация деградированных земель. Превентивные меры включают инструменты повышения уровня экологического образования местного населения, с упором на соблюдение принципов рационального землепользования

В ходе камеральных и полевых исследований выявлены основные рельефообразующие процессы, протекающие на территориях 10 населенных пунктов. К ним относятся плоскостной смыв, линейная эрозия, дефляционно-аккумулятивные и обвально-осыпные процессы, боковая эрозия, засоление, сорообразование, заболачивание. Некоторые рельефообразующие процессы оказывают негативное влияние на условия проживания и хозяйственную деятельность человека. К этой категории можно отнести эоловые и эрозионные процессы.

Наиболее подвержены опасным эоловым процессам села Сенек, Сам, Турыш, Акшымырау. Дефляция разрушает грунты в основании сооружений, обнажает трубопроводы

и другие инженерные сооружения. В результате эоловой деятельности разрушаются постройки, транспортные коммуникации и т.д. К мероприятиям, направленными на закрепление эоловых отложений (движущихся барханов и других песчаных аккумулятивных форм), относятся фитомелиорация песков, механическая защита, комплексная защита.

Исследуемые ландшафты сельских населённых пунктов принадлежат к аридным и оцениваются как сильно подверженные риску развития эоловых процессов (3 балла). По рассчитанным значениям фактор климата отнесён к интервалу, характеризующему очень сильную дефляцию (>5), и также оценивается в 3 балла. Если рассмотреть данные критерии более детально, можно отметить, что по рассчитанным значениям наименьший индекс аридности отмечен в с. Сынгырлау – 0,33, что говорит о том, что данный сельский населённый пункт в наибольшей степени подвержен риску развития эоловых процессов, так как здесь зафиксировано наименьшее среднегодовое количество осадков по сравнению с другими. Фактор климата уменьшается по мере продвижения с запада на восток, что связано с закономерностью снижения средней скорости ветра по мере отдаления от водной поверхности Каспийского моря. Согласно рассчитанным значениям фактора климата, с. Таушык и с. Жармыш могут быть более подвержены дефляции. Если оценивать вероятность дефляции с учётом наличия незакреплённых песков, можно отметить, что наибольший объём переносимого песка может быть зафиксирован в с. Акшымырау. Практически во всех СНП высокая повторяемость активных ветров наблюдаются с ВЮВ и восточного направления.

Защита инфраструктуры от дефляции и эоловых процессов является важной задачей в условиях аридных и полуаридных регионов, где почва и песчаные массы подвержены ветровой эрозии. На начальном этапе защиту от ветра необходимо реализовать на территориях с незакреплёнными песками, которые наиболее подвержены переносу. В особенности со стороны преобладающих направлений ветра, имеющих высокую повторяемость. Существует несколько методов, которые успешно применяются для стабилизации почв и защиты инфраструктуры:

Озеленение и использование растительности. Озеленение с использованием местных растений, устойчивых к засухам и ветрам, помогает стабилизировать почвы. Корни растений укрепляют почву, а наземная часть защищает поверхность от ветра. Засаживание трав, кустарников или даже создание лесных полос может снизить скорость ветра и предотвратить дефляцию [25];

Геотекстиль и другие синтетические материалы. Геотекстильные материалы используются для защиты почвы от ветровой эрозии. Эти материалы укладываются на

поверхность почвы и предотвращают подъем частиц в воздух. Они также могут быть перфорированы, чтобы способствовать росту растений, которые в дальнейшем стабилизируют почву [26].

Химическая стабилизация почв. В некоторых случаях для защиты от эоловых процессов используется химическая стабилизация почв. Это может включать использование полимерных или смолистых материалов, которые связывают частицы почвы, образуя более устойчивую к ветровой эрозии структуру [27].

Использование заграждений и барьеров. Для защиты от ветра и минимизации дефляции могут использоваться заграждения, такие как сетки, заборы или даже стены. Они снижают скорость ветра, что приводит к осаждению песчаных частиц перед барьером, защищая важные участки инфраструктуры [28].

Применение нанотехнологий для укрепления песков. Одним из инновационных подходов является использование наночастиц для связывания песков и стабилизации почв. Наночастицы могут создавать более устойчивую структуру песчаных почв, что предотвращает их раздувание ветром. Основной причиной ограниченного использования наноматериалов для защиты является отсутствие фундаментальных знаний в области смешивания, испытаний и оценки их эффективности [29].

Применение биоразлагаемых покрытий. Биоразлагаемые покрытия – это временные материалы, которые можно применять на поверхности почвы для предотвращения эрозии до тех пор, пока не укоренится растительность. Такие покрытия обеспечивают краткосрочную защиту, а затем разлагаются естественным путем [30].

Комплексный подход. Важно понимать, что наилучшие результаты достигаются при комплексном подходе, когда методы защиты включают как биологические, так и механические меры, такие как озеленение, применение заграждений и химическая стабилизация почв [31].

Эти методы могут использоваться в сочетании для достижения наилучших результатов, а инновационные технологии продолжают развиваться для повышения эффективности защиты от риска развития эоловых процессов.

В гидрогеологическом отношении Мангыстау характеризуется весьма сложными условиями формирования, залегания и циркуляции подземных вод. На описываемой территории нет поверхностных, постоянно действующих водотоков или сколько-нибудь значительных пресных водоемов. Район беден также подземными пресными водами, питание которых происходит исключительно за счет атмосферных осадков. Основные проявления

грунтовых вод, приурочены к периферийным частям песчаных массивов (Бостан, Уялы, Туйесу, Сам). Глубина залегания, которых, зависит от рельефа поверхности, а также мощности песков. Дебиты колодцев составляют 0,1-0,5 л/сек, редко достигая более высоких показателей. Глубина залегания подземных вод на водоразделах и склонах «долин» нередко измеряется десятками метров, уменьшаясь на участках небольших понижений до 1-1,5 м. Исходя из характеристик водоносных горизонтов можно заключить, что за многолетний период эксплуатации уровень подземных вод понизился на 8-10 метров и более, а минерализация повысилась, что связано с повышенным водоотбором. Это относиться к подземным водам песчаных массивов. Кроме того отдельные участки песчаных массивов подвержены перевеванию. К ним относятся хвалынские, верхнеплиоценовые, эоловые отложения. Примером является село Сенек, где вследствие осушки 8-метровой толщи песка по линии водозабора и образовании депрессионных воронок, снизивших уровень подземных вод на значительной площади, произошло нарушение природного равновесия, в результате которого полузакрепленные пески перешли в разряд перевеваемых, и село Сенек начало заносить песком. В естественных условиях уровень подземных вод находится в прямой зависимости от количества выпавших осадков. Отмечается подьём уровня в весенне-осенний период и снижение в летнее время. В условиях нарушенного режима, в результате интенсивной эксплуатации подземных вод, годовой ход уровней теряет плавность. Таким образом, основное влияние в формировании грунтовых вод принадлежит атмосферным осадкам. Возможно, восстановление естественного режима уровня подземных вод привело бы к уменьшению влияния гидрогеологического фактора на процесс формирования подвижных песков. В многолетнем плане прослеживается общее снижение уровня, обусловленное увеличивающейся засушливостью климата, внутригрунтовым испарением и интенсивной эксплуатацией. В целом на Мангыстау поток подземных вод направлен в сторону моря, который создает в условиях подъема его уровня повсеместный подпор на пути движения первых. В настоящее время, когда уровень Каспия падает, явление подпора понижается. Такие многолетние колебания уровня Каспийского моря приводят к изменению уровня грунтовых вод.

На обследованной территории Сынгырлау, Акжигит, Турыш, Акшымырау, Таушык, отмечены гармалово-итсигековые, биюругуновые итсигековые сообщество с проектным покрытием - 25-35%. В селе Тажен гармалово-солянковая, в селе Сам – молочайно-аммоденровая сообщества. В селе Жармыш гармалово-климакоптеровая, в селах Бостан и Сенек саксаулово-итсигековые сообщества. Видовой состав сообщества представлен от 7 до

18 видов. Деградация растительности составляет 50-60%, наблюдается массовое выпадение кормовых растений, таких как мортук Бонапарта, клоповник пронзённый, солянка Паулсена и другие. Зафиксировано высокое содержание сорных видов, включая гармалу обыкновенную и итсигек безлистный. Видовой состав представлен следующими видами: итсигек (*Anabasis aphylla*), саксаул черный (*Haloxylon aphyllum*), солянку Паулсена (*Salsola paulsenii*), молочай Сегиеровский (*Euphorbia seguieriana*), щирицу жминдовидную (*Amaranthus blitoides*), гармалу обыкновенную (*Peganum harmala*), липучку пониклую (*Lappula patula*), рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), а также единичные экземпляры ириса узколистного (*Iris tenuifolia*), анизанты кровельной (*Anisantha tectorum*), якорцев стелющихся (*Tribulus terrestris*), осоки вздутоплодной (*Carex physodes*) и парнолистника туркменского (*Zygophyllum turcomanicum*). Для песков Сам характерны песчаная акация двулистная (*Ammodendron bifolium (Pall.) Yakovlev*) и молочай Сегиеровский.

На территории значительная часть земли покрыта песком из-за резких и сильных ветров, которые заносят пески и распространены такыры. Наблюдается массовый сильный перевыпас домашнего скота.

По почвенно-мелиоративным изысканиям на объектах отобрано и подвергнуто химанализу и камеральной обработке 82 почвенных образца. Почва большинства изученных участков зональная бурая, легко и среднесуглинистая; слабосолонцеватая; низкогумусовая; слабо обеспечена доступными формами фосфора и азота, средне - калия.

Содержание физической глины изменяется по профилю почвы обследованных объектов от 6,9 до 37,0%, т.е. от песка связного до среднего суглинка. В общем виде по всему изученному слою 0-30 (40) см почва в основном классифицируется как легкосуглинистая (20-30%). Степень засоленности почвы очень неоднородна по объектам и сообществам растений. Изменяется от незасоленной до очень сильно засоленной. Тип солесодержания практически одинаков для всех изученных участков - хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевый. Выполнено ранжирование всех объектов по степени засоления: незасоленная почва, слабо-, средне-, сильно- и очень сильнозасоленные. Для почвы характерна низкая емкость поглощения (7-12 мг-экв/100 г). На поглощенный натрий приходится 0,54-1,98 мг-экв/100г почвы. Степень солонцеватости варьирует в значительном интервале - от 6,8 до 18,0%. Почва многих скважин относится к разряду слабосолонцеватых (5-10%) и поэтому не нуждается в проведении химической мелиорации. Практически по всем заложенным скважинам почвенный покров классифицируется как средне- (0,5-0,8%) и малогумусовый (0,3-0,5%). Содержание гумуса не превышает 0,67-0,74%. Обеспеченность почвы азотом

легкогидролизуемым оценивается в интервале от очень низкой до средней (6,7-14,7 мг/100 г), усвоеным фосфором преимущественно низкой (1,4-3,4 мг/100 г). По насыщенности доступным калием почва классифицируется среднеобеспеченной (23,4-24,5 мг/100 г). Бедность почв предопределяет необходимость в случае проведения фитомелиоративных работ интенсивного внесения органических и минеральных удобрений.

Оценка ирригационного качества на объектах Турыш и Бостан образцов воды показала, что значительного превышения ПДК по многим мелиоративным критериям. Орошение данной водой способствует интенсивному засолению и осолонцеванию почвы.

На объекте Сам подземная жидкость по большинству ирригационных параметров оценивается положительно. Вода пригодна для полива растений.

Выполненный анализ социально-экономических условий 10 проектных населенных пунктов Мангистауской области позволяет сделать следующие выводы:

– проектные населенные пункты устойчивые, имеют постоянное население;

– численность население стабильно увеличивается в селах Тажен, Сам, Бостан, Таушык; нестабильно в селах Акшымырау, Жармыш, Сенек, Турыш, Акжигит; значительно сокращается в селе Сынгырлау;

– поголовье скота стабильно высокое или устойчиво увеличивается по всем четырем видам домашнего скота в селах Акжигит, Турыш, Сенек, Бостан, Жармыш, Акшымырау, Таушык, Сам;

– наблюдается сокращение КРС, овец и коз в селах Тажен, Сынгырлау;

– высокие показатели поголовья скота являются основным фактором увеличивающими риски развития эоловых процессов;

– практически во всех исследованных населенных пунктах наблюдается деградация приаульных территории, из-за выпаса скота.

Согласно утвержденным приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 29 апреля 2020 года № 145 “Типовым правилам выпаса сельскохозяйственных животных” коэффициент использования пустынных пастбищ не должен превышать 60 %. В то время, когда по принятым нормам для питания одной овцы необходим 1 гектар пастбища в год, следовательно, в пустынной местности согласно правилам необходимо 1,4 га земель. Для оценки пастбищной нагрузки нами выполнен расчет численности условных овец (пересчет количества всех видов пасущегося скота – КРС, верблюдов, лошадей в условные единицы) на пастбищные угодья исследуемых населенных пунктов. В результате выявлено что в селах Сам на 1 гектар пастбищных земель приходится почти 35 условных овец, что

выше названной нормы в 58 раз, в с.Таушык соответственно приходится почти 29 условных овец и превышение составляет 48 раз, только в с.Турыш наблюдаем в пределах нормы в использовании пастбищных угодий (рисунок 100), однако поголовье скота как мы уже ранее отмечали имеет в этом населенном пункте устойчивый рост.

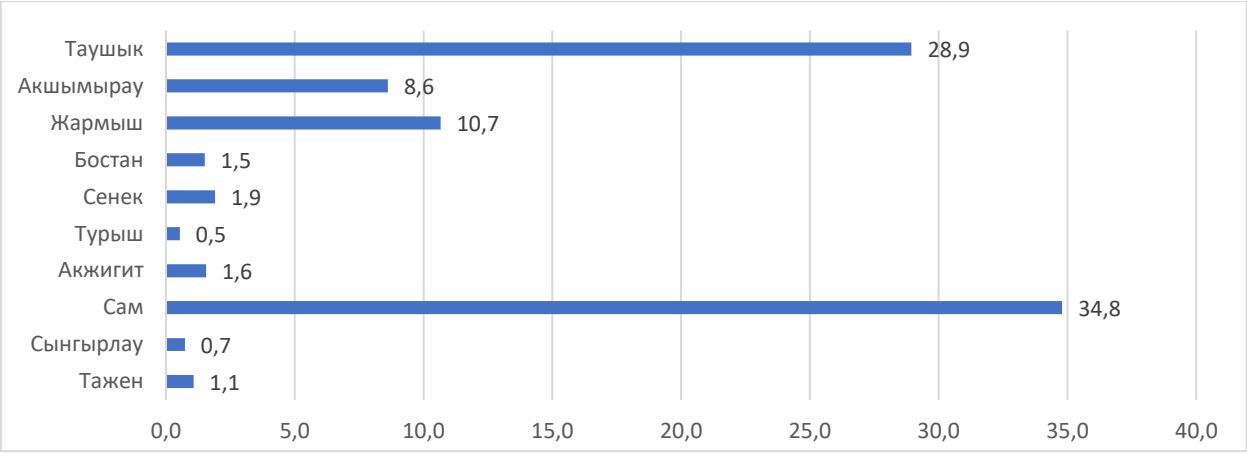


Рисунок 100 – Доля условных голов скота на 1 га пастбищных угодий на 2023 г. в %

На фоне тенденции роста поголовья скота пастбищные земли (приауыльные пастбища) испытывают увеличивающуюся нагрузку, приводящую к перевыпасу. Перевыпас наблюдается в том случае, если животные потребляют больше растительной биомассы, чем ее годовой прирост. Для предотвращения деградации и восстановления пастбищ необходимо совершенствование системы рационального выпаса на пастбищах, которое включает более совершенные технологии выпаса на основе пастбищеоборотов, определение кормоемкости, оптимальных нагрузок выпаса и соблюдения коэффициента полноты использования пастбищ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Евсеева Н.С., Осинцева Н.В. Экологическая геоморфология: учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет, 2013. – 184 с.
2. Методика и практика оценки риска бедствий, мониторинга и прогноза опасных природных процессов и явлений, чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, экологического и социально-биологического характера. Центр по чрезвычайным ситуациям и снижению риска. [Электронный ресурс]. https://cesdrr.org/uploads/eptisa/004%20-%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B8%20%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%B1%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B9.pdf (Дата доступа: 11.09.2024).
3. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015 – 2030 гг. United Nations. [Электронный ресурс]. https://www.unisdr.org/files/43291_russiansendaiframeworkfordisasterri.pdf (Дата доступа: 09.09.2024).
4. Грохольский Н.С. Научно-методические основы оценки интегрального риска экзогенных геологических процессов. – Москва, 2015. – 135 с.
5. Вейсов С. К., Хамраев Г. О. Сравнительная характеристика ветрового режима на песчаных массивах Западного Туркменистана и полуострова Мангыстау и его влияние на развитие дефляционных процессов // География и водные ресурсы. – Алматы, 2023. – №. 1. – С. 24-35.
6. Козлова И. В. и др. Анализ динамики климатического показателя дефляции на примере данных метеостанции Эрзин // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2023. – Т. 334. – №. 9. – С. 154-162.
7. Понятовская В.М. Учет обилия и характера размещения растений в сообществах // Тр. БИН, Сер. III Геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – Вып. 3. – С. 209-299.
8. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. – М.: Аспект Пресс, 1996. – 143 с.
9. Быков Б.А. Введение в фитоценологию. – Алма-Ата: Наука, 1970. – 226 с.
10. Полевая геоботаника. – Ленинград: Изд-во АН СССР, 1956-1968. – Т. 1-5.

11. Матюшенко А.Н., Любимов В.Б. Защитное лесоразведение и озеленение. // Рекомендации по системе ведения сельского хозяйства. Мангышлакская обл. – Алма-Ата, 1980. – С. 95-104.

12. Конганбаева М.А., Матюшенко А.Н., Мочалов С.К. Временные рекомендации по фитомелиорации песчаных массивов на полуострове Бузачи. – Шевченко, 1983. – 11 с.

13. Мочалов С.К. Рекомендации по асортименту, выращиванию посадочного материала и культуре гребенщиков на Мангышлаке. – Шевченко, 1983. –13с.

14. Сагындыкова М.С., Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф., Гасанова Г.Г., Мылтыкова Р., Умирбаева А.А. Каталог декоративных растений для озеленения в аридных условиях Мангистау. – Актау, 2023. – 68 с.

15. Аринушкина Е.Н. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 487 с.

16. Качинский Н.А. Физика почвы. – М.: Наука, 1965. – 245 с.

17. Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Методические указания по учету засоленных почв. – М.: ВАСХНИЛ, 1968. – 91 с.

18. Ломтадзе В. Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. – Л. «Недра», 1977. – 479 с.

19. Эрозия почв. Научные труды Почвенного института им. В. В. Докучаева. – М, 2007. – 322 с.

20. Атлас Мангистауской области – Алматы, 2010.

21. А.Н. Митрофанова, Р.Ш. Калита. Оценка опасных природно-техногенных процессов и явлений на территории полуостровов Бозещы и Мангыстау // Известия НАН РК. Сер. геол. – № 6. – 2007. – с. 9.

22. Мониторинг сельских территории (2005, 2011, 2015, 2022, 2023годы) Мангистауской области.

23. Природоохранный проект «Разработка проекта по пескозадержанию в населенном пункте Сенек Каракиянского района» по Договору №14 от 14.07.2003 г. с Мангистауским областным управлением по природопользованию. – Алматы, 2003. – 124 с.

24. http://ecodata.kz:3838/dm_climat_ru/ [Электронный ресурс]. Дата доступа: (01.07.2024).

25. Baade, J., & Schmidt, J. (2004). The influence of vegetation on wind erosion in arid and semi-arid regions. Journal of Arid Environments, 59(4), 589-602. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2003.11.012.

26. Weng, L., & Hamid, A. R. (2009). Application of geotextiles in arid regions for erosion control. Geotextiles and Geomembranes, 27(6), 502-509. DOI: 10.1016/j.geotexmem.2009.06.004.

27. Ghaneian, M. T., Karimi, R., & Khodaverdiloo, H. (2013). Chemical stabilization of sandy soils to prevent wind erosion. Journal of Environmental Management, 128, 486-493. DOI: 10.1016/j.jenvman.2013.06.019.

28. Cornelis, W. M., & Gabriels, D. (2005). Optimal windbreak design for reducing wind erosion in arid regions. Soil Use and Management, 21(4), 362-369. DOI: 10.1111/j.1475-2743.2005.tb00137.

29. Rahman, I. A., & Padavettan, V. (2012). Applications of nanotechnology in stabilization of sandy soils. Materials Science Forum, 756, 29-40. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.756.29.

30. Rickson, R. J. (2006). Controlling sediment at source: An evaluation of erosion control geotextiles. Earth Surface Processes and Landforms, 31(5), 550-560. DOI: 10.1002/esp.1376.

31. Lancaster, N. (2021). Aeolian Research. Elsevier. DOI: 10.1016/j.aeolia.2021.100846.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Краткая информация по гидрогеологическим скважинам населенных пунктов

1.Месторождение Тажен	Приурочено к неогеновым отложениям N_1^{2+3}. Протокол ГКЗ РК №662-07-У от 24.12.2007 года. Объем запасов – 0,078 тыс.м^3/сутки. Минерализация – 4 г/дм^3. Пробурено – 3 скважины. Сроки эксплуатации – 27 лет. Глубина скважин – 25-30 м.
2.Месторождение Турыш	Приурочено к неогеновым и современным отложениям N_2^3 –$Q_{III.}$ Протокол ГКЗ РК №77909-9 от 29.10.2009 года. Объем запасов – 0,043 м^3/сутки. Минерализация 0,4-0,9 г/дм^3. Пробурено – 1 скважина. Сроки эксплуатации – 27 лет. Глубина скважины до 30 м.
3.Месторождение Сам	Приурочено к неогеновым и современным отложениям N_2^3 –Q_{III}. Протокол ГКЗ РК №5781-1969. Объем запасов всего – 35,56 тыс. м^3/сутки. Из них: запасы воды до 1 г/дм^3- 21,22 тыс. м^3/сутки, от 1-3 г/дм^3. Сроки эксплуатации – 20 лет. Глубина скважины до 30 м.
4.Месторождение Акжигит	Приурочено к неогеновым отложениям N_1^{2+3}. Протокол ГКЗ РК №779-09-У от 29.10.2009 года. Объем запасов – 0,19 тыс.м^3/сутки. Минерализация – 2,7-4,6 г/дм^3. Пробурено – 2 скважины. Сроки эксплуатации – 27 лет. Глубина скважин – до 25 м.
5.Месторождение Оазис	Приурочено к неогеновым отложениям N_1^{2+3}. Протокол ГКЗ РК №724-08-У от 15.12.2008 года. Объем запасов – 0,043 тыс.м^3/сутки. Минерализация – 4,2-4,6 г/дм^3. Пробурено – 1 скважина. Сроки эксплуатации – 27 лет. Глубина скважин – до 30 м.
6.По населенным пунктам п.Сенек	П.Сенек пользуется водой с месторождения Туйесу, где

и Бостан запасы не определены.	построен водозабор.
7.Участок Жармыш (Северный)	Приурочен к нижнему мелу K_1 ПС. Запасы в объеме 1,3 тыс. $м^3$/сутки были приняты на НТС ПГО «Запказгеология» в 1989 году. Минерализация – 1,5-30 г/$дм^3$. Сроки эксплуатации – 27 лет. Пробурено – 3 скважины. Глубина скважин – 80-100 м.
7.Участок Жармыш (Северный)	Приурочен к нижнему мелу K_1 ПС. Запасы в объеме 1,3 тыс. $м^3$/сутки были приняты на НТС ПГО «Запказгеология» в 1989 году. Минерализация – 1,5-30 г/$дм^3$. Сроки эксплуатации – 27 лет. Пробурено – 3мскважины. Глубина скважин – 80-100 м.
8.Участок Жармыш	Приурочен к пермо-триассовым отложениям Р+Т. Запасы в объеме – 0,38 тыс. $м^3$/сутки были приняты на НТС Казгидротреста в 1972 году. Минерализация 0,3-0,8 г/$дм^3$. Пробурена 1 скважина. Глубина – 100 м. Сроки эксплуатации – 25 лет.
9.Месторождение Таушык	Приурочен к пермо-триассовым отложениям Р+Т. Протокол ГКЗ ЗК СССР №662-07-У от 24.12.1990 года. Общие запасы– 0,3 тыс. $м^3$/сутки. Минерализация – 1,1г/$дм^3$. Пробурена 1 скважина. Глубина – 100 м. Сроки эксплуатации – 27 лет.
10.Участок Таушык (Зап)	Приурочен к юрскому и нижемеловым отложениям J-K_1 ПС. Протокол НТС ПГО «Запказгеология» в 1992 году. Общие запасы – 20,2 тыс. $м^3$/сутки. Минерализация – 4,1 – 13,5 г/$дм^3$. Пробурена – 1 скважина. Срок эксплуатации – 27 лет. Глубина скважины приблизительно 200 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Тажен по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ТАЖЕН - 1
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: УЧАСТОК 1
Номер скважины: 1/283 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 30 %	20 - 30 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	2.028		2.592		2.688	
Суммарное содержание токсичных солей	0.564		0.713		0.739	
Суммарный эффект токсичных ионов		9.16		11.60		12.02
Сумма солей	1.711	51.83	2.185	66.17	2.266	68.61
Бикарбонаты	0.012	0.19	0.010	0.16	0.010	0.16
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000	0.01
Хлориды	0.188	5.30	0.238	6.70	0.246	6.94
Сульфаты	0.982	20.42	1.260	26.21	1.308	27.20
Сумма анионов	1.181	25.92	1.508	33.09	1.564	34.31
Кальций	0.344	17.18	0.442	22.04	0.458	22.87
Магний	0.022	1.80	0.028	2.26	0.028	2.34
Натрий	0.153	6.66	0.194	8.44	0.201	8.74
Калий	0.011	0.28	0.014	0.35	0.014	0.36
Сумма катионов	0.530	25.92	0.677	33.09	0.702	34.31
Показатель pH	8.24		8.22		8.35	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.26		0.26		0.26
-бикарбонаты/хлориды		0.04		0.02		0.02
-бикарбонаты/сульфаты		0.01		0.01		0.01
-натрий/магний		3.71		3.73		3.73

-натрий/кальций		0.39		0.38	
0.38					
-магний/кальций		0.10		0.10	
0.10					
Запас солей, т/га	25.6		32.9		34.2
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ				
Емкость поглощения		10.60		10.80	
10.76					
Солонцеватость	7.24	0.77	7.12	0.77	7.95
0.85					
Содержание:					
-гипса	13.71		16.13		16.54
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.44		0.49		0.48
-азота общего, мг/100г		51.30		53.78	
53.29					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		11.29		11.83	
11.72					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.15		2.24	
2.22					
-доступного калия, мг/100г		22.13		23.21	
23.00					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	22.3		29.6		29.4
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.63		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.49		1.51	
1.51					
Общая порозность	43.3		43.0		42.9
Полная влагоемкость	29.0		28.5		28.4
Коэффициент завядания	4.45		5.39		5.37
Максимальная гигроскопичность	3.32		4.02		4.00
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	14.9	223	17.9	270	17.8
269					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.3		53.4		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	156		188		188
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	89		108		107
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	67		81		81
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	45		54		54
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.64		0.43		0.43

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ТАЖЕН - 1
Месторасположение скважины: УЧАСТОК 1
Номер скважины: 1/283 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАК		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	ПЛОТНАЯ	ПЛОТНАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	116	140	140
-л/м2	12	14	14
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	87	105	105
-л/м2	9	11	10
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	58	70	70
-л/м2	6	7	7

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га 756 862
878
-л/м2 76 86
88
Доза внесения гипса:
-т/га не нуждается не нуждается не
нуждается
-г/м2

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ТАЖЕН - 2
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: УЧАСТОК - ТОЧКА - 2
Номер скважины: 1/284 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	1.136		1.264		1.844
Суммарное содержание токсичных солей	0.328		0.362		0.515
Суммарный эффект токсичных ионов		5.30		5.86	8.37
Сумма солей	0.963	29.15	1.071	32.40	1.557 47.15
Бикарбонаты	0.015	0.25	0.015	0.24	0.012 0.20
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000 0.01
Хлориды	0.108	3.05	0.120	3.37	0.171 4.84
Сульфаты	0.541	11.26	0.605	12.57	0.891 18.53
Сумма анионов	0.665	14.57	0.739	16.20	1.075 23.58
Кальций	0.190	9.49	0.212	10.59	0.312 15.59
Магний	0.013	1.06	0.014	1.17	0.020 1.65
Натрий	0.089	3.86	0.098	4.26	0.140 6.09
Калий	0.006	0.16	0.007	0.18	0.010 0.25
Сумма катионов	0.298	14.57	0.331	16.20	0.482 23.58
Показатель pH	8.04		7.98		7.90
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.27		0.27	0.26
-бикарбонаты/хлориды		0.08		0.07	0.04
-бикарбонаты/сульфаты		0.02		0.02	0.01
-натрий/магний		3.63		3.64	3.70
-натрий/кальций		0.41		0.40	0.39
-магний/кальций		0.11		0.11	0.11
Запас солей, т/га	14.0		-12.5		23.2
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		9.95		9.77	8.99

Солонцеватость	6.12	0.61	5.82	0.57	5.44
0.49					
Содержание:					
-гипса	9.89		10.44		12.92
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.31		0.28		0.17
-азота общего, мг/100г		44.71		43.17	
37.90					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		9.84		9.50	
8.34					
-усвояемого фосфора, мг/100г		1.93		1.88	
1.71					
-доступного калия, мг/100г		18.63		17.62	
13.27					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	26.2		25.2		21.0
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.63					
Объемный вес, г/см3		1.45		1.46	
1.49					
Общая порозность	44.9		44.6		43.4
Полная влагоемкость	30.9		30.5		29.2
Коэффициент завядания	4.96		4.83		4.29
Максимальная гигроскопичность	3.70		3.60		3.20
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	16.5	240	16.1	-188	14.4
214					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.3		53.2
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	168		-132		150
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	96		-75		85
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	72		-56		64
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	48		-38		43
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.52		0.55		0.69

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ТАЖЕН - 2
Месторасположение скважины: УЧАСТОК - ТОЧКА - 2
Номер скважины: 1/284 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	СЛАБОЩЕЛОЧНАЯ	СЛАБОЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	ОЧЕНЬ МАЛОГУМУСОВАЯ	ОЧЕНЬ МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений		
-м3/га	125	111
-л/м2	12	11
-для молодых древесных насаждений		
-м3/га	94	83
-л/м2	9	8
-для газонных,овощных,кормовых культур		

-м3/га	62			56
-л/м2	6			6
Норма капитальной промывки почвы:				
-м3/га	507	не нуждается		
715				
-л/м2	51			
72				
Доза внесения гипса:				
-т/га	не нуждается	не нуждается	не	
нуждается				
-г/м2				

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ТАЖЕН - 3
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: УЧАСТОК - ТОЧКА 3
Номер скважины: 1/285 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 30 %	20 - 30 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	1.352		2.160		2.200	
Суммарное содержание токсичных солей	0.385		0.599		0.610	
Суммарный эффект токсичных ионов		6.24		9.73		9.91
Сумма солей	1.144	34.64	1.822	55.19	1.856	56.20
Бикарбонаты	0.014	0.23	0.011	0.18	0.011	0.18
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000	0.01
Хлориды	0.128	3.60	0.199	5.63	0.203	5.73
Сульфаты	0.648	13.48	1.047	21.78	1.067	22.19
Сумма анионов	0.790	17.32	1.258	27.59	1.281	28.10
Кальций	0.227	11.35	0.367	18.32	0.374	18.66
Магний	0.015	1.24	0.023	1.91	0.024	1.94
Натрий	0.104	4.54	0.163	7.08	0.166	7.20
Калий	0.007	0.19	0.011	0.29	0.012	0.30
Сумма катионов	0.354	17.32	0.564	27.59	0.575	28.10
Показатель pH	8.23		8.24		8.24	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.27		0.26		0.26
-бикарбонаты/хлориды		0.06		0.03		0.03
-бикарбонаты/сульфаты		0.02		0.01		0.01
-натрий/магний		3.65		3.71		3.72
-натрий/кальций		0.40		0.39		0.39
-магний/кальций		0.11		0.10		0.10
Запас солей, т/га	16.8		27.3		27.8	
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ						
Емкость поглощения		10.64		10.55		10.51

Солонцеватость	7.18	0.76	7.24	0.76	7.24
0.76					
Содержание:					
-гипса	10.81		14.28		14.45
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.45		0.43		0.42
-азота общего, мг/100г		51.79		50.80	
50.30					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		11.39		11.18	
11.07					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.17		2.14	
2.12					
-доступного калия, мг/100г		22.36		21.90	
21.67					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	24.6		30.8		29.7
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.47		1.50	
1.50					
Общая порозность	44.4		43.4		43.3
Полная влагоемкость	30.3		29.0		28.9
Коэффициент завядания	4.75		5.55		5.40
Максимальная гигроскопичность	3.54		4.14		4.03
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	15.8	232	18.4	275	17.9
269					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.3		53.4		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	163		192		188
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	93		110		107
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	70		83		81
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	46		55		54
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.57		0.40		0.43

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ТАЖЕН - 3
Месторасположение скважины: УЧАСТОК - ТОЧКА 3
Номер скважины: 1/285 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	121	143	140
-л/м2	12	14	14
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	91	107	105
-л/м2	9	11	10
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	60	72	70
-л/м2	6	7	7

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га **581** **783**
791

-л/м2 **58** **78**
79

Доза внесения гипса:

-т/га **не нуждается** **не нуждается** **не нуждается**

-г/м2

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ТАЖЕН - 4
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: УЧАСТОК - ТОЧКА 4
Номер скважины: 1/286 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.378		0.381		0.409
Суммарное содержание токсичных солей	0.128		0.129		0.136
Суммарный эффект токсичных ионов		2.01		2.03	2.15
Сумма солей	0.329	9.87	0.331	9.95	0.354 10.66
Бикарбонаты	0.021	0.35	0.021	0.35	0.021 0.34
Карбонаты	0.000	0.02	0.000	0.02	0.000 0.02
Хлориды	0.039	1.10	0.039	1.11	0.042 1.18
Сульфаты	0.167	3.47	0.169	3.51	0.182 3.79
Сумма анионов	0.228	4.94	0.229	4.97	0.245 5.33
Кальций	0.059	2.96	0.060	2.98	0.065 3.22
Магний	0.005	0.44	0.005	0.44	0.006 0.47
Натрий	0.034	1.48	0.034	1.49	0.036 1.57
Калий	0.002	0.06	0.002	0.06	0.003 0.07
Сумма катионов	0.101	4.94	0.102	4.97	0.109 5.33
Показатель pH	8.18		8.91		8.27
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.32		0.32	0.31
-бикарбонаты/хлориды		0.32		0.31	0.29
-бикарбонаты/сульфаты		0.10		0.10	0.09
-натрий/магний		3.35		3.35	3.37
-натрий/кальций		0.50		0.50	0.49
-магний/кальций		0.15		0.15	0.14
Запас солей, т/га	4.6		4.6		4.9
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.11		11.11	11.06

Солонцеватость	6.89	0.77	12.74	1.42	7.43
0.82					
Содержание:					
-гипса	0.31		0.31		0.33
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.58		0.58		0.56
-азота общего, мг/100г		58.18		58.10	
57.44					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		12.80		12.78	
12.64					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.38		2.38	
2.36					
-доступного калия, мг/100г		24.89		24.86	
24.63					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	24.4		24.3		23.9
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.63		2.63	
2.63					
Объемный вес, г/см3		1.39		1.39	
1.39					
Общая порозность	47.3		47.2		47.1
Полная влагоемкость	34.0		34.0		33.8
Коэффициент завядания	4.72		4.72		4.67
Максимальная гигроскопичность	3.52		3.52		3.48
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	15.8	219	15.7	219	15.6
217					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.3		53.3		53.3
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	153		153		152
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	88		88		87
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	66		66		65
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	44		44		43
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.57		0.57		0.59

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ТАЖЕН - 4
Месторасположение скважины: УЧАСТОК - ТОЧКА 4
Номер скважины: 1/286 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-по сумме солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	114	114	113
-л/м2	11	11	11
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	85	85	85
-л/м2	9	9	8
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	57	57	56
-л/м2	6	6	6

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	не нуждается	не нуждается	не нуждается
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	не нуждается	0.36	не нуждается
-г/м2		36	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Сынгырлау по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: СЫНГЫРЛАУ БОЯЛЫШ
Дата: 29.08.2024г.
Месторасположение скважины: ГАРМАЛОВОЕ СООБЩЕСТВО, ГАРМАЛОВОЕ СООБ-1
Номер скважины: 1/272 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.151		0.168		0.140
Суммарное содержание токсичных солей	0.068		0.072		0.065
Суммарный эффект токсичных ионов		1.02		1.10	0.98
Сумма солей	0.139	4.10	0.153	4.53	0.130 3.82
Бикарбонаты	0.024	0.39	0.024	0.39	0.024 0.39
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001 0.02
Хлориды	0.018	0.50	0.019	0.54	0.017 0.47
Сульфаты	0.055	1.14	0.063	1.32	0.050 1.03
Сумма анионов	0.097	2.05	0.107	2.27	0.091 1.91
Кальций	0.020	1.00	0.023	1.14	0.018 0.90
Магний	0.003	0.26	0.003	0.27	0.003 0.25
Натрий	0.018	0.76	0.019	0.82	0.017 0.73
Калий	0.001	0.03	0.001	0.03	0.001 0.03
Сумма катионов	0.042	2.05	0.046	2.27	0.039 1.91
Показатель pH	8.44		8.17		8.83
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.43		0.41	0.45
-бикарбонаты/хлориды		0.79		0.72	0.84
-бикарбонаты/сульфаты		0.34		0.29	0.38
-натрий/магний		2.99		3.04	2.96

-натрий/кальций		0.76		0.71		0.81
-магний/кальций		0.26		0.23		0.27
Запас солей, т/га	1.9		2.1		1.8	
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.48		11.45		11.50
Солонцеватость	8.57	0.98	6.83	0.78	11.91	1.37
Содержание:						
-гипса	0.18		0.18		0.17	
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ					
-гумуса	0.70		0.69		0.71	
-азота общего, мг/100г		64.16		63.67		64.48
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		14.12		14.01		14.19
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.58		2.57		2.59
-доступного калия, мг/100г		26.84		26.69		26.93
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ					
-физической глины	28.0		27.7		28.2	
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА					
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64		2.64
Объемный вес, г/см3		1.36		1.36		1.36
Общая порозность	48.4		48.3		48.5	
Полная влагоемкость	35.5		35.4		35.6	
Коэффициент завядания	5.19		5.15		5.21	
Максимальная гигроскопичность	3.87		3.84		3.89	
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.2	235	17.1	234	17.3	236
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.4	
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	164		163		165	
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	94		93		94	
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	70		70		71	
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	47		47		47	
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.47		0.48		0.46	

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: СЫНГЫРЛАУ БОЯЛЫШ
Месторасположение скважины: ГАРМАЛОВОЕ СООБЩЕСТВО, ГАРМАЛОВОЕ СООБ-1
Номер скважины: 1/272 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	122	121	123
-л/м2	12	12	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	92	91	92
-л/м2	9	9	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	61	61	61
-л/м2	6	6	6

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	**не нуждается**	**не нуждается**	0.26
-г/м2			**26**

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: СЫНГЫРЛАУ УШИН КЕЛГЕН
Дата: 29.08.2024г.
Месторасположение скважины: КУМ
Номер скважины: 1/273 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 30		0 - 30		0 - 30	
	%	мг - экв	%	мг - экв	%	мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	0.194		0.194		0.194	
Суммарное содержание токсичных солей	0.079		0.079		0.079	
Суммарный эффект токсичных ионов		1.21		1.21		1.21
Сумма солей	0.175	5.19	0.175	5.19	0.175	5.19
Бикарбонаты	0.023	0.38	0.023	0.38	0.023	0.38
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001	0.02
Хлориды	0.022	0.61	0.022	0.61	0.022	0.61
Сульфаты	0.076	1.59	0.076	1.59	0.076	1.59
Сумма анионов	0.122	2.60	0.122	2.60	0.122	2.60
Кальций	0.027	1.37	0.027	1.37	0.027	1.37
Магний	0.004	0.29	0.004	0.29	0.004	0.29
Натрий	0.021	0.90	0.021	0.90	0.021	0.90
Калий	0.001	0.04	0.001	0.04	0.001	0.04
Сумма катионов	0.053	2.60	0.053	2.60	0.053	2.60
Показатель pH	8.46		8.46		8.46	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.39		0.39		0.39
-бикарбонаты/хлориды		0.63		0.63		0.63
-бикарбонаты/сульфаты		0.24		0.24		0.24
-натрий/магний		3.10		3.10		3.10
-натрий/кальций		0.66		0.66		0.66
-магний/кальций		0.21		0.21		0.21
Запас солей, т/га	7.2		7.2		7.2	
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ						
Емкость поглощения		11.41		11.41		11.41

Солонцеватость	8.72	0.99	8.72	0.99	8.72
0.99					
Содержание:					
-гипса	0.20		0.20		0.20
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.67		0.67		0.67
-азота общего, мг/100г		62.94		62.94	
62.94					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		13.85		13.85	
13.85					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.54		2.54	
2.54					
-доступного калия, мг/100г		26.47		26.47	
26.47					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	27.3		27.3		27.3
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.37		1.37	
1.37					
Общая порозность	48.2		48.2		48.2
Полная влагоемкость	35.2		35.2		35.2
Коэффициент завядания	5.09		5.09		5.09
Максимальная гигроскопичность	3.80		3.80		3.80
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	16.9	695	16.9	695	16.9
695					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	486		486		486
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	278		278		278
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	209		209		209
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	139		139		139
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.49		0.49		0.49

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: СЫНГЫРЛАУ УШИН КЕЛГЕН
Месторасположение скважины: КУМ
Номер скважины: 1/273 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 30	0 - 30	0 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	361	361	361
-л/м2	36	36	36
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	271	271	271
-л/м2	27	27	27
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	181	181	181
-л/м2	18	18	18

Норма капитальной промывки почвы:
-м3/га **не нуждается** **не нуждается** **не нуждается**
-л/м2
Доза внесения гипса:
-т/га **не нуждается** **не нуждается** **не нуждается**
-г/м2

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БОЯЛЬШ ГАРМАЛОВОЕ СООБЩЕСТВО
Дата: 29.08.2024г.
Месторасположение скважины: ЮГО-ЗАПАД -1-1
Номер скважины: 1/274 (1)
Zem2

ПОКАЗАТЕЛИ	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.139		0.183		0.202
Суммарное содержание токсичных солей	0.065		0.076		0.081
Суммарный эффект токсичных ионов		0.97		1.16	1.25
Сумма солей	0.129	3.79	0.166	4.91	0.181 5.39
Бикарбонаты	0.024	0.39	0.023	0.38	0.023 0.38
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001 0.02
Хлориды	0.016	0.46	0.021	0.58	0.022 0.63
Сульфаты	0.049	1.02	0.071	1.47	0.080 1.67
Сумма анионов	0.090	1.90	0.115	2.46	0.126 2.70
Кальций	0.018	0.89	0.026	1.27	0.029 1.44
Магний	0.003	0.25	0.003	0.28	0.004 0.30
Натрий	0.017	0.73	0.020	0.86	0.021 0.92
Калий	0.001	0.03	0.001	0.04	0.001 0.04
Сумма катионов	0.039	1.90	0.050	2.46	0.055 2.70
Показатель pH	8.47		8.54		8.81
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.45		0.39	0.38
-бикарбонаты/хлориды		0.85		0.66	0.60
-бикарбонаты/сульфаты		0.39		0.26	0.23
-натрий/магний		2.96		3.07	3.11
-натрий/кальций		0.81		0.68	0.64
-магний/кальций		0.27		0.22	0.21
Запас солей, т/га	1.8		2.3		2.5
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.50		11.43	11.40

Солонцеватость	8.79	1.01	9.33	1.07	11.71
1.33					
Содержание:					
-гипса	0.17		0.19		0.20
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.71		0.68		0.67
-азота общего, мг/100г		64.51		63.25	
62.72					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		14.19		13.91	
13.80					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.59		2.55	
2.54					
-доступного калия, мг/100г		26.94		26.56	
26.40					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	28.2		27.5		27.1
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.36		1.37	
1.37					
Общая порозность	48.5		48.2		48.1
Полная влагоемкость	35.6		35.3		35.2
Коэффициент завядания	5.22		5.12		5.08
Максимальная гигроскопичность	3.89		3.82		3.79
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.3	236	17.0	233	16.9
231					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	165		163		162
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	94		93		92
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	71		70		69
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	47		47		46
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.46		0.48		0.49

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БОЯЛЫШ ГАРМАЛОВОЕ СООБЩЕСТВО
Месторасположение скважины: ЮГО-ЗАПАД -1-1
Номер скважины: 1/274 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	123	121	120
-л/м2	12	12	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	92	91	90
-л/м2	9	9	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	61	60	60
-л/м2	6	6	6

Норма капитальной промывки почвы:
-м3/га **не нуждается** **не нуждается** **не нуждается**
-л/м2
Доза внесения гипса:
-т/га **не нуждается** **не нуждается** 0.23
-г/м2 23

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО
Дата: 29.08.2024г.
Месторасположение скважины: СКВАЖИНА 1, ЮГО-ЗАПАД
Номер скважины: 1/275 (1)
Zem2

ПОКАЗАТЕЛИ	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.165		0.139		0.166
Суммарное содержание токсичных солей	0.072		0.065		0.072
Суммарный эффект токсичных ионов		1.08		0.97	1.09
Сумма солей	0.151	4.45	0.129	3.79	0.151 4.48
Бикарбонаты	0.024	0.39	0.024	0.39	0.024 0.39
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001 0.02
Хлориды	0.019	0.53	0.016	0.46	0.019 0.54
Сульфаты	0.062	1.29	0.049	1.02	0.062 1.30
Сумма анионов	0.105	2.23	0.090	1.90	0.106 2.24
Кальций	0.022	1.12	0.018	0.89	0.023 1.13
Магний	0.003	0.27	0.003	0.25	0.003 0.27
Натрий	0.019	0.81	0.017	0.73	0.019 0.81
Калий	0.001	0.03	0.001	0.03	0.001 0.03
Сумма катионов	0.046	2.23	0.039	1.90	0.046 2.24
Показатель pH	8.10		8.26		8.48
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.41		0.45	0.41
-бикарбонаты/хлориды		0.73		0.85	0.72
-бикарбонаты/сульфаты		0.30		0.39	0.30
-натрий/магний		3.03		2.96	3.03
-натрий/кальций		0.72		0.81	0.72
-магний/кальций		0.24		0.27	0.24
Запас солей, т/га	2.1		1.8		2.1
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.46		11.50	11.45

Солонцеватость	6.44	0.74	7.37	0.85	8.87
1.02					
Содержание:					
-гипса	0.18		0.17		0.18
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.69		0.70		0.69
-азота общего, мг/100г		63.76		64.51	
63.73					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		14.03		14.19	
14.02					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.57		2.59	
2.57					
-доступного калия, мг/100г		26.71		26.94	
26.71					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	27.8		28.2		27.8
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.36		1.36	
1.36					
Общая порозность	48.3		48.5		48.3
Полная влагоемкость	35.4		35.6		35.4
Коэффициент завядания	5.16		5.22		5.16
Максимальная гигроскопичность	3.85		3.89		3.85
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.1	234	17.3	236	17.1
234					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	164		165		163
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	94		94		94
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	70		71		70
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	47		47		47
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.47		0.46		0.47

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО
Месторасположение скважины: СКВАЖИНА 1, юГО-ЗАПАД
Номер скважины: 1/275 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	122	123	122
-л/м2	12	12	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	91	92	91
-л/м2	9	9	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	61	61	61
-л/м2	6	6	6

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-г/м2			

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО
Дата: 29.08.2024г.
Месторасположение скважины: # 2
Номер скважины: 1/276 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 30 %	20 - 30 мг - экв
	СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.170		0.193		0.177	
Суммарное содержание токсичных солей	0.072		0.065		0.072	
Суммарный эффект токсичных ионов		1.08		0.97		1.09
Сумма солей	0.152	4.45	0.129	3.79	0.153	4.48
Бикарбонаты	0.024	0.39	0.024	0.39	0.024	0.39
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001	0.02
Хлориды	0.019	0.53	0.016	0.46	0.019	0.54
Сульфаты	0.062	1.29	0.049	1.02	0.062	1.30
Сумма анионов	0.105	2.23	0.090	1.90	0.106	2.24
Кальций	0.022	1.12	0.018	0.89	0.023	1.13
Магний	0.003	0.27	0.003	0.25	0.003	0.27
Натрий	0.019	0.81	0.017	0.73	0.019	0.81
Калий	0.001	0.03	0.001	0.03	0.001	0.03
Сумма катионов	0.046	2.23	0.039	1.90	0.046	2.24
Показатель pH	8.10		8.26		8.48	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.41		0.45		0.41
-бикарбонаты/хлориды		0.73		0.85		0.72
-бикарбонаты/сульфаты		0.30		0.39		0.30
-натрий/магний		3.03		2.96		3.03
-натрий/кальций		0.72		0.81		0.72
-магний/кальций		0.24		0.27		0.24
Запас солей, т/га	2.1		1.8		2.1	
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.46		11.50		11.45

Солонцеватость	6.44	0.74	7.37	0.85	8.87
1.02					
Содержание:					
-гипса	0.18		0.17		0.18
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.74		0.75		0.73
-азота общего, мг/100г		63.76		64.51	
63.73					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		14.03		14.19	
14.02					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.57		2.59	
2.57					
-доступного калия, мг/100г		26.71		26.94	
26.71					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	27.8		28.2		27.8
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.36		1.36	
1.36					
Общая порозность	48.3		48.5		48.3
Полная влагоемкость	35.4		35.6		35.4
Коэффициент завядания	5.16		5.22		5.16
Максимальная гигроскопичность	3.85		3.89		3.85
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.1	234	17.3	236	17.1
234					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	164		165		163
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	94		94		94
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	70		71		70
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	47		47		47
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.47		0.46		0.47

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО
Месторасположение скважины: СКВАЖИНА 1, юГО-ЗАПАД
Номер скважины: 1/275 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	122	123	122
-л/м2	12	12	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	91	92	91
-л/м2	9	9	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	61	61	61
-л/м2	6	6	6

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га **не нуждается** **не нуждается** **не нуждается**

-л/м2

Доза внесения гипса:

-т/га **не нуждается** **не нуждается** **не нуждается**

-г/м2

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО 3 - БЕЙИТ БАСАНИН КЕЙИН
Дата: 29.08.2024г.
Месторасположение скважины: СООБЩЕСТВО 3
Номер скважины: 1/277 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 30 %	20 - 30 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	1.228		1.296		2.448	
Суммарное содержание токсичных солей	0.353		0.371		0.675	
Суммарный эффект токсичных ионов		5.70		6.00		10.98
Сумма солей	1.040	31.49	1.097	33.22	2.064	62.51
Бикарбонаты	0.015	0.24	0.015	0.24	0.010	0.17
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000	0.01
Хлориды	0.116	3.28	0.123	3.46	0.225	6.34
Сульфаты	0.587	12.20	0.620	12.90	1.189	24.73
Сумма анионов	0.718	15.74	0.758	16.61	1.425	31.26
Кальций	0.206	10.28	0.218	10.87	0.417	20.80
Магний	0.014	1.14	0.015	1.20	0.026	2.14
Натрий	0.095	4.15	0.100	4.36	0.184	7.98
Калий	0.007	0.17	0.007	0.18	0.013	0.33
Сумма катионов	0.322	15.74	0.340	16.61	0.639	31.26
Показатель pH	8.22		8.68		8.38	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.27		0.27		0.26
-бикарбонаты/хлориды		0.07		0.07		0.03
-бикарбонаты/сульфаты		0.02		0.02		0.01
-натрий/магний		3.64		3.65		3.73
-натрий/кальций		0.40		0.40		0.38
-магний/кальций		0.11		0.11		0.10
Запас солей, т/га	15.2		16.1		31.0	
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ						
Емкость поглощения		9.82		9.72		8.29

Солонцеватость	7.12	0.70	10.50	1.02	8.15
0.68					
Содержание:					
-гипса	10.28		10.57		15.51
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.28		0.27		0.10
-азота общего, мг/100г		43.58		42.80	
34.55					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		9.59		9.42	
7.60					
-усвояемого фосфора, мг/100г		1.90		1.87	
1.59					
-доступного калия, мг/100г		17.91		17.37	
9.22					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	15.5		15.1		10.0
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.62		2.62	
2.61					
Объемный вес, г/см3		1.46		1.46	
1.50					
Общая порозность	44.3		44.2		42.5
Полная влагоемкость	30.4		30.2		28.2
Коэффициент завядания	3.58		3.52		2.88
Максимальная гигроскопичность	2.67		2.63		2.15
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	12.1	177	11.9	175	9.9
149					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.0		53.0		52.8
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	125		123		105
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	71		70		59
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	53		52		45
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	35		35		30
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.94		0.96		1.27

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО 3 - БЕЙИТ БАСАНИН КЕЙИН
Месторасположение скважины: СООБЩЕСТВО 3
Номер скважины: 1/277 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По содержанию гумуса:	ОЧЕНЬ МАЛОГУМУСОВАЯ	ОЧЕНЬ МАЛОГУМУСОВАЯ	БЕЗГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ
По мехсоставу:	СУПЕСЬ	СУПЕСЬ	СУПЕСЬ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	ПЛОТНАЯ
По водопроницаемости:	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	92	91	77
-л/м2	9	9	8
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	69	68	58
-л/м2	7	7	6
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	46	45	39
-л/м2	5	5	4

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	540	563	837
-л/м2	54	56	84
Доза внесения гипса:			
-т/га	не нуждается	0.06	не нуждается
-г/м2		6	

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО - 3
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1- ТАКЫР ЖЕР
Номер скважины: 1/278 (1)
Zem2

ПОКАЗАТЕЛИ	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	4.132		3.944		4.288
Суммарное содержание токсичных солей	1.120		1.071		1.161
Суммарный эффект токсичных ионов		18.25		17.44	18.93
Сумма солей	3.478	105.3	3.320	100.6	3.609 109.3
Бикарбонаты	0.007	0.12	0.008	0.12	0.007 0.12
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000 0.01
Хлориды	0.373	10.51	0.356	10.05	0.386 10.90
Сульфаты	2.021	42.03	1.928	40.10	2.098 43.63
Сумма анионов	2.401	52.67	2.292	50.28	2.491 54.65
Кальций	0.708	35.31	0.675	33.69	0.735 36.66
Магний	0.043	3.53	0.041	3.37	0.044 3.66
Натрий	0.305	13.28	0.292	12.69	0.316 13.77
Калий	0.021	0.55	0.021	0.53	0.022 0.57
Сумма катионов	1.077	52.67	1.028	50.28	1.118 54.65
Показатель pH	8.27		8.61		8.27
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.25		0.25	0.25
-бикарбонаты/хлориды		0.01		0.01	0.01
-бикарбонаты/сульфаты		0.00		0.00	0.00
-натрий/магний		3.76		3.76	3.77
-натрий/кальций		0.38		0.38	0.38
-магний/кальций		0.10		0.10	0.10
Запас солей, т/га	53.0		50.6		55.0
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		9.39		9.53	9.24

Солонцеватость	7.43	0.70	9.90	0.94	7.43
0.69					
Содержание:					
-гипса	22.73		21.92		23.40
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.22		0.24		0.20
-азота общего, мг/100г		40.36		41.35	
39.37					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		8.88		9.10	
8.66					
-усвояемого фосфора, мг/100г		1.79		1.82	
1.76					
-доступного калия, мг/100г		15.52		16.31	
14.66					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	17.6		17.8		17.5
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.62		2.63	
2.62					
Объемный вес, г/см3		1.52		1.52	
1.52					
Общая порозность	42.0		42.0		41.9
Полная влагоемкость	27.5		27.6		27.5
Коэффициент завядания	3.85		3.88		3.84
Максимальная гигроскопичность	2.87		2.89		2.86
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	13.0	198	13.1	199	12.9
197					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.1		53.1		53.1
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	139		140		139
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	79		80		79
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	59		60		59
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	40		40		39
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.84		0.83		0.84

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО - 3
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1- ТАКЫР ЖЕР
Номер скважины: 1/278 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАК		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По содержанию гумуса:	ОЧЕНЬ МАЛОГУМУСОВАЯ	ОЧЕНЬ МАЛОГУМУСОВАЯ	ОЧЕНЬ МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ
По мехсоставу:	СУПЕСЬ	СУПЕСЬ	СУПЕСЬ
По уплотненности:	ПЛОТНАЯ	ПЛОТНАЯ	ПЛОТНАЯ
По водопроницаемости:	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	103	103	103
-л/м2	10	10	10
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	77	78	77
-л/м2	8	8	8
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	51	52	51
-л/м2	5	5	5

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	**1064**	**1044**	**1080**
-л/м2	**106**	**104**	**108**

Доза внесения гипса:

-т/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-г/м2			

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО - 4
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 4
Номер скважины: 1/279 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 1 %	0 - 1 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 30 %	20 - 30 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	2.092		2.572		2.124	
Суммарное содержание токсичных солей	0.581		0.708		0.589	
Суммарный эффект токсичных ионов		9.44		11.52		9.58
Сумма солей	1.765	53.46	2.168	65.66	1.792	54.27
Бикарбонаты	0.011	0.19	0.010	0.17	0.011	0.19
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000	0.01
Хлориды	0.193	5.46	0.236	6.65	0.196	5.54
Сульфаты	1.013	21.08	1.250	26.01	1.029	21.41
Сумма анионов	1.218	26.73	1.497	32.83	1.237	27.14
Кальций	0.355	17.73	0.438	21.87	0.361	18.01
Магний	0.023	1.85	0.027	2.24	0.023	1.88
Натрий	0.158	6.86	0.192	8.37	0.160	6.97
Калий	0.011	0.28	0.014	0.35	0.011	0.29
Сумма катионов	0.547	26.73	0.672	32.83	0.555	27.14
Показатель pH	8.46		8.26		8.52	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.26		0.26		0.26
-бикарбонаты/хлориды		0.03		0.02		0.03
-бикарбонаты/сульфаты		0.01		0.01		0.01
-натрий/магний		3.71		3.73		3.71
-натрий/кальций		0.39		0.38		0.39
-магний/кальций		0.10		0.10		0.10
Запас солей, т/га	2.6		32.7		756.1	
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ						
Емкость поглощения		10.08		10.38		10.13

Солонцеватость	8.72	0.88	7.37	0.76	9.17
0.93					
Содержание:					
-гипса	13.99		16.04		14.12
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.33		0.39		0.34
-азота общего, мг/100г		45.83		48.81	
46.33					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		10.08		10.74	
10.19					
-усвояемого фосфора, мг/100г		1.97		2.07	
1.99					
-доступного калия, мг/100г		19.31		20.94	
19.60					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	19.1		19.7		17.0
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.63		2.63	
2.62					
Объемный вес, г/см3		1.50		1.51	
1.50					
Общая порозность	43.1		42.7		43.0
Полная влагоемкость	28.8		28.3		28.7
Коэффициент завядания	4.04		4.12		3.77
Максимальная гигроскопичность	3.02		3.07		2.82
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	13.6	20	13.8	208	12.7
5371					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.2		53.2		53.1
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	14		146		3779
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	8		83		2148
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	6		63		1611
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	4		42		1074
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.77		0.74		0.86

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО - 4
Месторасположение скважины: ТОЧКА 4
Номер скважины: 1/279 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 1	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАК		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУПЕСЬ	СУПЕСЬ	СУПЕСЬ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	ПЛОТНАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	11	108	2793
-л/м2	1	11	279
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	8	81	2095
-л/м2	1	8	209
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	5	54	1396
-л/м2	1	5	140

Норма капитальной промывки почвы:			
-м3/га	**77**	**859**	**2188**
-л/м2	**8**	**86**	**218**
Доза внесения гипса:			
-т/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-г/м2			

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО - 5
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 5
Номер скважины: 1/280 (1)
Zem2

ПОКАЗАТЕЛИ	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.386		0.356		0.472
Суммарное содержание токсичных солей	0.130		0.122		0.092
Суммарный эффект токсичных ионов		2.05		1.92	3.68
Сумма солей	0.335	10.07	0.310	9.31	0.386 12.10
Бикарбонаты	0.021	0.35	0.021	0.35	0.065 1.07
Карбонаты	0.000	0.02	0.000	0.02	0.001 0.04
Хлориды	0.040	1.12	0.037	1.04	0.087 2.45
Сульфаты	0.171	3.56	0.156	3.25	0.120 2.50
Сумма анионов	0.232	5.04	0.215	4.66	0.273 6.05
Кальций	0.061	3.02	0.055	2.77	0.092 4.60
Магний	0.005	0.45	0.005	0.42	0.015 1.23
Натрий	0.035	1.50	0.032	1.41	0.003 0.14
Калий	0.002	0.06	0.002	0.06	0.003 0.07
Сумма катионов	0.103	5.04	0.095	4.66	0.113 6.05
Показатель pH	8.54		8.55		8.48
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.31		0.32	0.98
-бикарбонаты/хлориды		0.31		0.34	0.44
-бикарбонаты/сульфаты		0.10		0.11	0.43
-натрий/магний		3.35		3.32	0.11
-натрий/кальций		0.50		0.51	0.03
-магний/кальций		0.15		0.15	0.27
Запас солей, т/га	4.7		4.3		5.1
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.10		11.15	11.88

Солонцеватость	9.33	1.04	9.41	1.05	8.87
1.05					
Содержание:					
-гипса	0.32		0.29		0.39
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.57		0.59		0.85
-азота общего, мг/100г		57.98		58.71	
71.91					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		12.76		12.92	
15.82					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.38		2.40	
2.84					
-доступного калия, мг/100г		24.82		25.08	
28.93					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	24.3		24.7		37.2
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.63		2.64	
2.65					
Объемный вес, г/см3		1.39		1.39	
1.33					
Общая порозность	47.2		47.4		49.9
Полная влагоемкость	34.0		34.1		37.6
Коэффициент завядания	4.71		4.76		6.37
Максимальная гигроскопичность	3.51		3.56		4.75
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	15.7	218	15.9	220	21.0
279					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.3		53.3		53.5
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	153		154		195
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	87		88		112
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	66		66		84
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	44		44		56
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.58		0.56		0.28

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БИЮРГУНОВОЕ СООБЩЕСТВО - 5
Месторасположение скважины: ТОЧКА 5
Номер скважины: 1/280 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	МАГНИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СЛАБОУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	114	115	145
-л/м2	11	11	15
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	85	86	109
-л/м2	9	9	11
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	57	57	73
-л/м2	6	6	7

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	не нуждается	не нуждается	не нуждается
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	не нуждается	не нуждается	не нуждается
-г/м2			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Сам по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ПЕСКИ САМ - КУМ
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ПЕСЧАНЫЙ МАССИВ
Номер скважины: 1/290 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 30 %	0 - 30 мг - экв	0 - 30 %	0 - 30 мг - экв	0 - 30 %	0 - 30 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	0.212		0.212		0.212	
Суммарное содержание токсичных солей	0.084		0.084		0.084	
Суммарный эффект токсичных ионов		1.29		1.29		1.29
Сумма солей	0.190	5.65	0.190	5.65	0.190	5.65
Бикарбонаты	0.023	0.38	0.023	0.38	0.023	0.38
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001	0.02
Хлориды	0.023	0.66	0.023	0.66	0.023	0.66
Сульфаты	0.085	1.77	0.085	1.77	0.085	1.77
Сумма анионов	0.132	2.82	0.132	2.82	0.132	2.82
Кальций	0.031	1.52	0.031	1.52	0.031	1.52
Магний	0.004	0.31	0.004	0.31	0.004	0.31
Натрий	0.022	0.96	0.022	0.96	0.022	0.96
Калий	0.002	0.04	0.002	0.04	0.002	0.04
Сумма катионов	0.058	2.82	0.058	2.82	0.058	2.82
Показатель pH	8.30		8.30		8.30	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.37		0.37		0.37
-бикарбонаты/хлориды		0.57		0.57		0.57
-бикарбонаты/сульфаты		0.21		0.21		0.21
-натрий/магний		3.13		3.13		3.13

-натрий/кальций		0.63		0.63	
0.63					
-магний/кальций		0.20		0.20	
0.20					
Запас солей, т/га	7.8		7.8		7.8
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ				
Емкость поглощения		11.38		11.38	
11.38					
Солонцеватость	7.62	0.87	7.62	0.87	7.62
0.87					
Содержание:					
-гипса	0.20		0.20		0.20
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.26		0.26		0.26
-азота общего, мг/100г		62.44		62.44	
62.44					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		13.74		13.74	
13.74					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.53		2.53	
2.53					
-доступного калия, мг/100г		26.31		26.31	
26.31					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	16.9		16.9		16.9
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.62		2.62	
2.62					
Объемный вес, г/см3		1.37		1.37	
1.37					
Общая порозность	47.8		47.8		47.8
Полная влагоемкость	34.9		34.9		34.9
Коэффициент завядания	3.76		3.76		3.76
Максимальная гигроскопичность	2.81		2.81		2.81
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	12.7	521	12.7	521	12.7
521					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.1		53.1		53.1
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	367		367		367
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	209		209		209
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	156		156		156
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	104		104		104
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.87		0.87		0.87

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ПЕСКИ САМ - КУМ
Месторасположение скважины: ПЕСЧАНЫЙ МАССИВ
Номер скважины: 1/290 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 30	0 - 30	0 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУПЕСЬ	СУПЕСЬ	СУПЕСЬ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	271	271	271
-л/м2	27	27	27
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	203	203	203
-л/м2	20	20	20
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	136	136	136
-л/м2	14	14	14

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	не нуждается	не нуждается	не нуждается
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	не нуждается	не нуждается	не нуждается
-г/м2			

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Химсостав и показатели мелиоративного состояния поливной воды, отобранной в селе Сам

Дата: 10.09.2024г. DIK2

ХИМСОСТАВ И ПОКАЗАТЕЛИ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЛИВНОЙ ВОДЫ

Объект: САМНЫН СУЫ - БЕЙНЕУСКИЙ РАЙОН

Место отбора: 1/118-СКВАЖИНА ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ

П О К А З А Т Е Л И	ОБРАЗЕЦ # 1/118		%% мг-экв
	мг/л	мг-экв/л	% к норме
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ			
Плотный (сухой) остаток	1589		
Прокаленный остаток	1468		
Сумма солей	1387	41.16	100.0
Бикарбонаты	42	0.68	1.7
Карбонаты	1	0.03	0.1
Хлориды	357	7.70	18.7
Сульфаты	585	12.17	29.6
Сумма анионов	984	20.58	50.0
Кальций	337	16.82	40.9
Магний	28	2.32	5.6
Натрий	27	1.16	2.8
Калий	11	0.29	0.7
Сумма катионов	403	20.58	50.0
Показатель pH	8.78		
КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДЫ			
По происхождению:	ПОДЗЕМНАЯ		
По минерализации: - по Ковде В.А.(1984)	СЛАБАЯ		
- по Н.И.Базилевич,Е.И.Панковой (1968)	СЛАБОСОЛОНОВАТАЯ		
- по А.М.Можейко,Т.К.Воротник (1958)	СРЕДНЯЯ		
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ		
-по катионному составу	МАГНИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ		
ИРРИГАЦИОННЫЕ КРИТЕРИИ			
Минерализация <= 1-1.5г/л	1.47		117.5
Cl < 300 мг/л (Можейко,Воротник,1968)	357		118.9
Cl < 150 мг/л (Буданов,1970)	357		237.9
SO4 < 500 мг/л (ВНИИССВ)	585		117.0
HCO3 < 500 мг/л (Мартыненко и др.,1988)	42		8.3
Mg < 300 мг/л (ВНИИССВ)	28		9.4
Na < 250 мг/л (Додолина,1978)	27		10.7
pH < 8 (Можейко,Воротник,1968)	8.78		109.8
Na : Ca < 1 (Буданов,1970)	0.07		6.9
Na : [Ca+Mg] < 0.7 (Буданов,1970)	0.06		8.7
[Ca+Mg+Na+K] : [Ca+Mg]<4 (Буданов,1970)	1.08		26.9
Na x 100 : [Ca+Mg+Na+K]<65 (Израэльсон)	5.60		8.7
Na : [Ca+Mg] < 3 (Соболева,1965)	0.06		2.0
[Na+K] : [Ca+Mg] < 2.5 (Соболева,1965)	0.08		2.4
[Ca+Mg] : [Na x 0.23 x C] > 1	0.05		5.2
Na: √(0.5 x [Ca+Mg]) < 10 (Деп.СХ США)	0.38		3.8
288 : [rNa + 4 x rCl] >18-6 (Стеблер)	9.01		150.2
Cl + 0.5 x SO4= 3-20 (Дансен)		13.8	119.8
Опасность засоления почвы	НИЗКАЯ		
Опасность осолонцевания почвы	ОЧЕНЬ НИЗКАЯ		

РЕКОМЕНДАЦИИ

В улучшении мелиоративного качества не нуждается

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Акжигит по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: АКЖИГИТ - СТАНЦИЯ
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: СТАНЦИЯ
Номер скважины: 1/280 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.405		0.249		0.472
Суммарное содержание токсичных солей	0.135		0.094		0.092
Суммарный эффект токсичных ионов		2.13		1.45	3.68
Сумма солей	0.351	10.56	0.221	6.59	0.386 12.10
Бикарбонаты	0.021	0.34	0.023	0.37	0.065 1.07
Карбонаты	0.000	0.02	0.001	0.02	0.001 0.04
Хлориды	0.041	1.17	0.027	0.76	0.087 2.45
Сульфаты	0.180	3.75	0.103	2.15	0.120 2.50
Сумма анионов	0.243	5.28	0.153	3.29	0.273 6.05
Кальций	0.064	3.19	0.037	1.84	0.092 4.60
Магний	0.006	0.46	0.004	0.34	0.015 1.23
Натрий	0.036	1.56	0.025	1.07	0.003 0.14
Калий	0.003	0.06	0.002	0.04	0.003 0.07
Сумма катионов	0.108	5.28	0.067	3.29	0.113 6.05
Показатель pH	8.22		8.24		8.48
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.31		0.35	0.98
-бикарбонаты/хлориды		0.29		0.49	0.44
-бикарбонаты/сульфаты		0.09		0.17	0.43
-натрий/магний		3.37		3.19	0.11

-натрий/кальций		0.49		0.58	
0.03					
-магний/кальций		0.15		0.18	
0.27					
Запас солей, т/га	4.9		3.0		5.1
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ				
Емкость поглощения		11.07		11.32	
11.88					
Солонцеватость	7.12	0.79	7.24	0.82	8.87
1.05					
Содержание:					
-гипса	0.33		0.22		0.39
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.59		0.68		0.87
-азота общего, мг/100г		57.54		61.44	
71.91					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		12.66		13.52	
15.82					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.36		2.49	
2.84					
-доступного калия, мг/100г		24.66		25.99	
28.93					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	24.0		26.4		37.2
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.63		2.64	
2.65					
Объемный вес, г/см3		1.39		1.37	
1.33					
Общая порозность	47.1		47.9		49.9
Полная влагоемкость	33.8		34.8		37.6
Коэффициент завядания	4.67		4.98		6.37
Максимальная гигроскопичность	3.49		3.71		4.75
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	15.6	217	16.6	228	21.0
279					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.3		53.4		53.5
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	152		159		195
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	87		91		112
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	65		68		84
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	43		46		56
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.58		0.51		0.28

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: АКЖИГИТ - СТАНЦИЯ
Месторасположение скважины: СТАНЦИЯ
Номер скважины: 1/280 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СЛАБАЯ	СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	МАГНИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СЛАБОУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	113	118	145
-л/м2	11	12	15
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	85	89	109
-л/м2	8	9	11
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	56	59	73
-л/м2	6	6	7

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-г/м2			

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: АКЖИГИТ - 1
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/281 (1)
Zem2

ПОКАЗАТЕЛИ	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 11		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.452		0.264		0.606
Суммарное содержание токсичных солей	0.147		0.098		0.188
Суммарный эффект токсичных ионов		2.33		1.52	3.00
Сумма солей	0.390	11.75	0.233	6.97	0.519 15.67
Бикарбонаты	0.020	0.33	0.022	0.37	0.019 0.31
Карбонаты	0.000	0.02	0.000	0.02	0.000 0.01
Хлориды	0.046	1.29	0.028	0.80	0.060 1.69
Сульфаты	0.204	4.23	0.111	2.30	0.280 5.82
Сумма анионов	0.270	5.88	0.162	3.49	0.359 7.83
Кальций	0.072	3.59	0.040	1.97	0.099 4.92
Магний	0.006	0.50	0.004	0.35	0.008 0.63
Натрий	0.039	1.71	0.026	1.12	0.050 2.19
Калий	0.003	0.07	0.002	0.05	0.004 0.09
Сумма катионов	0.120	5.88	0.071	3.49	0.160 7.83
Показатель pH	8.05		8.45		8.44
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.30		0.35	0.29
-бикарбонаты/хлориды		0.26		0.46	0.18
-бикарбонаты/сульфаты		0.08		0.16	0.05
-натрий/магний		3.40		3.22	3.49
-натрий/кальций		0.48		0.57	0.45
-магний/кальций		0.14		0.18	0.13
Запас солей, т/га	6.0		3.2		7.3
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		10.99		11.30	10.75

Солонцеватость	6.17	0.68	8.65	0.98	8.57
0.92					
Содержание:					
-гипса	0.37		0.23		0.55
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.54		0.64		0.48
-азота общего, мг/100г		56.46		61.04	
53.20					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		12.42		13.43	
11.70					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.33		2.48	
2.22					
-доступного калия, мг/100г		24.26		25.86	
22.97					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	23.3		26.1		21.4
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.63		2.64	
2.63					
Объемный вес, г/см3		1.40		1.38	
1.41					
Общая порозность	46.9		47.8		46.3
Полная влагоемкость	33.6		34.7		32.8
Коэффициент завядания	4.59		4.95		4.33
Максимальная гигроскопичность	3.42		3.69		3.23
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	15.3	236	16.5	227	14.5
205					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.3		53.4		53.2
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	165		159		144
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	94		91		82
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	71		68		62
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	47		45		41
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.61		0.52		0.68

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: АКЖИГИТ - 1
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/281 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 11	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-по сумме солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	123	118	107
-л/м2	12	12	11
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	92	88	80
-л/м2	9	9	8
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	61	59	53
-л/м2	6	6	5

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га не нуждается не нуждается
238
-л/м2
24
Доза внесения гипса:
-т/га не нуждается не нуждается не нуждается
-г/м2

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: АКЖИГИТ 1-1
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1-1
Номер скважины: 1/282 (1)
Zem2

ПОКАЗАТЕЛИ	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	1.752		1.856		2.008
Суммарное содержание токсичных солей	0.491		0.519		0.559
Суммарный эффект токсичных ионов		7.97		8.42	9.08
Сумма солей	1.480	44.81	1.567	47.46	1.695 51.32
Бикарбонаты	0.013	0.21	0.012	0.20	0.012 0.19
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000 0.01
Хлориды	0.163	4.60	0.173	4.87	0.186 5.25
Сульфаты	0.845	17.59	0.897	18.65	0.972 20.22
Сумма анионов	1.022	22.41	1.082	23.73	1.170 25.66
Кальций	0.297	14.80	0.315	15.70	0.341 17.01
Магний	0.019	1.57	0.020	1.66	0.022 1.78
Натрий	0.133	5.80	0.141	6.12	0.152 6.60
Калий	0.009	0.24	0.010	0.25	0.011 0.27
Сумма катионов	0.458	22.41	0.485	23.73	0.525 25.66
Показатель pH	8.27		8.27		8.30
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.26		0.26	0.26
-бикарбонаты/хлориды		0.04		0.04	0.04
-бикарбонаты/сульфаты		0.01		0.01	0.01
-натрий/магний		3.69		3.70	3.71
-натрий/кальций		0.39		0.39	0.39
-магний/кальций		0.11		0.11	0.10
Запас солей, т/га	22.0		23.3		25.3
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		10.76		10.68	10.60

Солонцеватость	7.43	0.80	7.43	0.79	7.62
0.81					
Содержание:					
-гипса	12.53		12.97		13.63
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.48		0.46		0.44
-азота общего, мг/100г		53.29		52.29	
51.30					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		11.72		11.50	
11.29					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.22		2.19	
2.15					
-доступного калия, мг/100г		23.00		22.57	
22.13					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	17.7		22.0		21.4
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.63		2.63	
2.63					
Объемный вес, г/см3		1.48		1.49	
1.49					
Общая порозность	43.5		43.5		43.3
Полная влагоемкость	29.3		29.2		29.0
Коэффициент завядания	3.86		4.42		4.34
Максимальная гигроскопичность	2.88		3.29		3.24
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	13.0	193	14.8	220	14.5
217					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.1		53.3		53.2
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	136		154		152
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	77		88		87
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	58		66		65
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	39		44		43
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.83		0.65		0.68

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: АКЖИГИТ 1-1
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1-1
Номер скважины: 1/282 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАК		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУПЕСЬ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	ВЫСОКАЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	100	114	113
-л/м2	10	11	11
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	75	86	85
-л/м2	8	9	8
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	50	57	56
-л/м2	5	6	6

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	**693**	**718**	**752**
-л/м2	**69**	**72**	**75**

Доза внесения гипса:

-т/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-г/м2			

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Турыш по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ТУРЫШ - 1
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА - 1
Номер скважины: 1/287 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.176		0.170		0.870
Суммарное содержание токсичных солей	0.075		0.073		0.258
Суммарный эффект токсичных ионов		1.13		1.11	4.15
Сумма солей	0.160	4.73	0.155	4.58	0.740 22.38
Бикарбонаты	0.024	0.39	0.024	0.39	0.017 0.28
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.000 0.01
Хлориды	0.020	0.56	0.019	0.55	0.084 2.37
Сульфаты	0.067	1.40	0.064	1.34	0.410 8.53
Сумма анионов	0.111	2.37	0.108	2.29	0.511 11.19
Кальций	0.024	1.21	0.023	1.16	0.144 7.20
Магний	0.003	0.28	0.003	0.27	0.010 0.85
Натрий	0.019	0.84	0.019	0.82	0.070 3.02
Калий	0.001	0.03	0.001	0.03	0.005 0.13
Сумма катионов	0.048	2.37	0.047	2.29	0.229 11.19
Показатель pH	9.16		9.24		8.74
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.40		0.41	0.28
-бикарбонаты/хлориды		0.69		0.71	0.12
-бикарбонаты/сульфаты		0.28		0.29	0.03
-натрий/магний		3.06		3.04	3.57
-натрий/кальций		0.69		0.71	0.42

-магний/кальций		0.23		0.23		0.12
Запас солей, т/га	2.2		2.1		10.6	
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.44		11.45		10.35
Солонцеватость	15.74	1.80	16.83	1.93	11.04	1.14
Содержание:						
-гипса	0.19		0.18		1.05	
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ					
-гумуса	0.68		0.69		0.38	
-азота общего, мг/100г		63.45		63.62		48.51
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		13.96		14.00		10.67
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.56		2.57		2.06
-доступного калия, мг/100г		26.62		26.67		20.78
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ					
-физической глины	27.6		27.7		18.5	
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА					
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64		2.63
Объемный вес, г/см3		1.37		1.36		1.44
Общая порозность	48.3		48.3		45.3	
Полная влагоемкость	35.4		35.4		31.6	
Коэффициент завядания	5.13		5.15		3.97	
Максимальная гигроскопичность	3.83		3.84		2.96	
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.1	233	17.1	233	13.4	192
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.1	
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	163		163		135	
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	93		93		77	
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	70		70		57	
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	47		47		38	
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.48		0.48		0.79	

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ТУРЫШ - 1
Месторасположение скважины: ТОЧКА - 1
Номер скважины: 1/287 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	СРЕДНЯЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	СРЕДНЯЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
СОЛОНЧАКОВАЯ			
По реакции среды:	СИЛЬНОЩЕЛОЧНАЯ	СИЛЬНОЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	СРЕДНЯЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	
МАЛОГУМУСОВАЯ			
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУПЕСЬ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	
СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ			
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ

Промывная норма полива:			
-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	121	121	100
-л/м2	12	12	10
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	91	91	75
-л/м2	9	9	7
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	61	61	50
-л/м2	6	6	5
Норма капитальной промывки почвы:			
-м3/га	не нуждается	не нуждается	
392			

-л/м2
39
Доза внесения гипса:
-т/га **0.77** **0.92**
0.13
-г/м2 **77** **92** **13**

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ТУРЫШ - 1 - ТОЧКА 2
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 2
Номер скважины: 1/288 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.151		0.181		0.205
Суммарное содержание токсичных солей	0.068		0.076		0.082
Суммарный эффект токсичных ионов		1.02		1.15	1.26
Сумма солей	0.139	4.10	0.164	4.86	0.184 5.47
Бикарбонаты	0.024	0.39	0.023	0.39	0.023 0.38
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001 0.02
Хлориды	0.018	0.50	0.020	0.58	0.023 0.64
Сульфаты	0.055	1.14	0.070	1.45	0.082 1.70
Сумма анионов	0.097	2.05	0.114	2.43	0.128 2.74
Кальций	0.020	1.00	0.025	1.26	0.029 1.46
Магний	0.003	0.26	0.003	0.28	0.004 0.30
Натрий	0.018	0.76	0.020	0.86	0.021 0.93
Калий	0.001	0.03	0.001	0.04	0.002 0.04
Сумма катионов	0.042	2.05	0.050	2.43	0.056 2.74
Показатель pH	8.69		8.66		8.64
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.43		0.40	0.38
-бикарбонаты/хлориды		0.79		0.67	0.59
-бикарбонаты/сульфаты		0.34		0.27	0.22
-натрий/магний		2.99		3.07	3.12
-натрий/кальций		0.76		0.68	0.64
-магний/кальций		0.26		0.22	0.20
Запас солей, т/га	1.9		2.2		2.5
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.64		11.43	11.62

Солонцеватость	10.59	1.23	10.32	1.18	10.15
1.18					
Содержание:					
-гипса	0.18		0.19		0.20
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.76		0.68		0.75
-азота общего, мг/100г		67.21		63.30	
66.71					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		14.79		13.93	
14.68					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.68		2.55	
2.67					
-доступного калия, мг/100г		27.71		26.58	
27.57					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	31.0		32.7		27.0
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.65	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.36		1.37	
1.37					
Общая порозность	48.5		48.4		48.1
Полная влагоемкость	35.6		35.4		35.1
Коэффициент завядания	5.57		5.79		5.06
Максимальная гигроскопичность	4.16		4.32		3.77
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	18.5	252	19.2	262	16.8
230					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.5		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	176		183		161
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	101		105		92
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	75		79		69
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	50		52		46
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.40		0.36		0.49

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ТУРЫШ - 1 - ТОЧКА 2
Месторасположение скважины: ТОЧКА 2
Номер скважины: 1/288 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	131	136	120
-л/м2	13	14	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	98	102	90
-л/м2	10	10	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	65	68	60
-л/м2	7	7	6

Норма капитальной промывки почвы:			
-м3/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	0.08	0.04	0.02
-г/м2	8	4	2

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ТУРЫШ - 2 - ТОЧКА 1
Дата: 02.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/289 (1)
Zem2

ПОКАЗАТЕЛИ	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.157		0.229		0.281
Суммарное содержание токсичных солей	0.070		0.089		0.102
Суммарный эффект токсичных ионов		1.05		1.36	1.59
Сумма солей	0.144	4.25	0.204	6.08	0.247 7.40
Бикарбонаты	0.024	0.39	0.023	0.38	0.022 0.36
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.000 0.02
Хлориды	0.018	0.51	0.025	0.70	0.030 0.84
Сульфаты	0.058	1.21	0.093	1.94	0.119 2.48
Сумма анионов	0.100	2.13	0.142	3.04	0.172 3.70
Кальций	0.021	1.05	0.033	1.67	0.042 2.12
Магний	0.003	0.26	0.004	0.32	0.004 0.36
Натрий	0.018	0.78	0.023	1.01	0.027 1.17
Калий	0.001	0.03	0.002	0.04	0.002 0.05
Сумма катионов	0.043	2.13	0.062	3.04	0.076 3.70
Показатель pH	8.58		8.58		8.47
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.42		0.36	0.34
-бикарбонаты/хлориды		0.76		0.53	0.43
-бикарбонаты/сульфаты		0.32		0.19	0.15
-натрий/магний		3.01		3.16	3.24
-натрий/кальций		0.75		0.60	0.55
-магний/кальций		0.25		0.19	0.17
Запас солей, т/га	2.0		2.8		3.4
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.89		11.70	11.37

Солонцеватость	9.65	1.15	9.65	1.13	8.79
1.00					
Содержание:					
-гипса	0.18		0.21		0.24
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.86		0.78		0.66
-азота общего, мг/100г		72.18		68.20	
62.23					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		15.88		15.00	
13.69					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.85		2.72	
2.52					
-доступного калия, мг/100г		29.00		27.98	
26.25					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	32.9		30.6		25.9
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.65		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.36		1.37	
1.38					
Общая порозность	48.5		48.1		47.7
Полная влагоемкость	35.6		35.1		34.6
Коэффициент завядания	5.82		5.52		4.91
Максимальная гигроскопичность	4.34		4.12		3.67
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	19.2	262	18.3	251	16.4
225					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.5		53.4		53.3
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	183		175		158
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	105		100		90
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	79		75		68
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	52		50		45
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.36		0.40		0.53

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ТУРЫШ - 2 - ТОЧКА 1
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/289 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	136	131	117
-л/м2	14	13	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	102	98	88
-л/м2	10	10	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	68	65	59
-л/м2	7	7	6

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-г/м2			

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Сенек по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: СЕНЕК АУЫЛЫ
Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/295 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	0.213		0.222		0.222	
Суммарное содержание токсичных солей	0.084		0.087		0.087	
Суммарный эффект токсичных ионов		1.29		1.33		1.33
Сумма солей	0.191	5.67	0.198	5.90	0.198	5.90
Бикарбонаты	0.023	0.38	0.023	0.38	0.023	0.38
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001	0.02
Хлориды	0.023	0.66	0.024	0.69	0.024	0.69
Сульфаты	0.086	1.78	0.090	1.87	0.090	1.87
Сумма анионов	0.133	2.84	0.138	2.95	0.138	2.95
Кальций	0.031	1.53	0.032	1.61	0.032	1.61
Магний	0.004	0.31	0.004	0.31	0.004	0.31
Натрий	0.022	0.96	0.023	0.99	0.023	0.99
Калий	0.002	0.04	0.002	0.04	0.002	0.04
Сумма катионов	0.058	2.84	0.060	2.95	0.060	2.95
Показатель pH	8.77		8.80		8.80	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.37		0.37		0.37
-бикарбонаты/хлориды		0.57		0.55		0.55
-бикарбонаты/сульфаты		0.21		0.20		0.20
-натрий/магний		3.13		3.15		3.15
-натрий/кальций		0.63		0.61		0.61

-магний/кальций		0.20		0.19		0.19
Запас солей, т/га	2.6		2.7		2.7	
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.38		11.36		11.36
Солонцеватость	11.32	1.29	11.62	1.32	11.62	1.32
Содержание:						
-гипса	0.20		0.21		0.21	
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ					
-гумуса	0.66		0.66		0.66	
-азота общего, мг/100г		62.41		62.17		62.17
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		13.73		13.68		13.68
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.52		2.52		2.52
-доступного калия, мг/100г		26.30		26.22		26.22
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ					
-физической глины	27.0		26.8		26.8	
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА					
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64		2.64
Объемный вес, г/см3		1.37		1.37		1.37
Общая порозность	48.1		48.0		48.0	
Полная влагоемкость	35.1		35.0		35.0	
Коэффициент завядания	5.05		5.03		5.03	
Максимальная гигроскопичность	3.77		3.76		3.76	
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	16.8	230	16.8	230	16.8	230
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.4	
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	161		161		161	
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	92		92		92	
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	69		69		69	
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	46		46		46	
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.50		0.50		0.50	

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: СЕНЕК АУЛЫ
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/295 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	10 - 20
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ
-по катионному составу	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	120	119	119
-л/м2	12	12	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	90	90	90
-л/м2	9	9	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	60	60	60
-л/м2	6	6	6

Норма капитальной промывки почвы:			
-м3/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	**0.18**	**0.22**	**0.22**
-г/м2	**18**	**22**	**22**

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Бостан по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БОСТАН АУЛЫ КУМ ЖЕР
Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/293 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 30 %	20 - 30 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	0.220		0.170		0.157	
Суммарное содержание токсичных солей	0.086		0.073		0.070	
Суммарный эффект токсичных ионов		1.32		1.11		1.05
Сумма солей	0.197	5.85	0.155	4.58	0.144	4.25
Бикарбонаты	0.023	0.38	0.024	0.39	0.024	0.39
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001	0.02
Хлориды	0.024	0.68	0.019	0.55	0.018	0.51
Сульфаты	0.089	1.85	0.064	1.34	0.058	1.21
Сумма анионов	0.137	2.93	0.108	2.29	0.100	2.13
Кальций	0.032	1.59	0.023	1.16	0.021	1.05
Магний	0.004	0.31	0.003	0.27	0.003	0.26
Натрий	0.023	0.98	0.019	0.82	0.018	0.78
Калий	0.002	0.04	0.001	0.03	0.001	0.03
Сумма катионов	0.060	2.93	0.047	2.29	0.043	2.13
Показатель pH	8.18		8.41		8.33	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.37		0.41		0.42
-бикарбонаты/хлориды		0.55		0.71		0.76
-бикарбонаты/сульфаты		0.20		0.29		0.32
-натрий/магний		3.15		3.04		3.01
-натрий/кальций		0.62		0.71		0.75

-магний/кальций		0.20		0.23	
0.25					
Запас солей, т/га	2.7		2.1		2.0
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ				
Емкость поглощения		11.37		11.45	
11.47					
Солонцеватость	6.89	0.78	8.36	0.96	7.81
0.90					
Содержание:					
-гипса	0.21		0.18		0.18
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.66		0.69		0.70
-азота общего, мг/100г		62.22		63.62	
63.99					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		13.69		14.00	
14.08					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.52		2.57	
2.58					
-доступного калия, мг/100г		26.24		26.67	
26.78					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	32.8		31.6		27.9
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.65		2.65	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.37		1.36	
1.36					
Общая порозность	48.2		48.4		48.4
Полная влагоемкость	35.2		35.5		35.5
Коэффициент завядания	5.80		5.65		5.18
Максимальная гигроскопичность	4.33		4.22		3.86
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	19.2	263	18.7	255	17.2
234					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.5		53.5		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	184		178		164
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	105		102		94
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	79		77		70
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	53		51		47
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.36		0.38		0.47

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БОСТАН АУЛЫ КУМ ЖЕР
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/293 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ
-по катионному составу	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	137	133	122
-л/м2	14	13	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	103	100	91
-л/м2	10	10	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	68	66	61
-л/м2	7	7	6

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-л/м2			
Доза внесения гипса:			
-т/га	**не нуждается**	**не нуждается**	**не нуждается**
-г/м2			

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: БОСТАН АУЛЫ - 1
Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/294 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
	СОЛЕВОЙ РЕЖИМ				
Плотный остаток водной вытяжки	0.655		0.777		0.650
Суммарное содержание токсичных солей	0.201		0.233		0.200
Суммарный эффект токсичных ионов		3.22		3.75	3.19
Сумма солей	0.560	16.91	0.662	20.02	0.556 16.79
Бикарбонаты	0.019	0.31	0.018	0.29	0.019 0.31
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000 0.01
Хлориды	0.064	1.82	0.076	2.13	0.064 1.81
Сульфаты	0.304	6.32	0.364	7.57	0.301 6.27
Сумма анионов	0.387	8.46	0.458	10.01	0.384 8.39
Кальций	0.107	5.34	0.128	6.39	0.106 5.30
Магний	0.008	0.67	0.009	0.77	0.008 0.67
Натрий	0.054	2.35	0.063	2.73	0.054 2.33
Калий	0.004	0.10	0.004	0.11	0.004 0.10
Сумма катионов	0.173	8.46	0.205	10.01	0.172 8.39
Показатель pH	8.78		8.58		8.91
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.29		0.28	0.29
-бикарбонаты/хлориды		0.17		0.14	0.17
-бикарбонаты/сульфаты		0.05		0.04	0.05
-натрий/магний		3.51		3.55	3.51
-натрий/кальций		0.44		0.43	0.44
-магний/кальций		0.13		0.12	0.13
Запас солей, т/га	7.9		9.5		7.9
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ				
Емкость поглощения		11.67		11.51	11.02

Солонцеватость	11.42	1.33	9.65	1.11	12.74	1.40
Содержание:						
-гипса	0.62		0.84		0.61	
ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ						
-гумуса	0.77		0.71		0.55	
-азота общего, мг/100г		67.70		64.72		56.77
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		14.89		14.24		12.49
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.70		2.60		2.34
-доступного калия, мг/100г		27.84		27.00		24.38
МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ						
-физической глины	28.2		29.4		27.8	
ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА						
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64		2.64
Объемный вес, г/см3		1.42		1.43		1.42
Общая порозность	46.3		46.0		46.3	
Полная влагоемкость	32.7		32.2		32.7	
Коэффициент завядания	5.21		5.37		5.16	
Максимальная гигроскопичность	3.89		4.00		3.85	
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.3	245	17.8	254	17.2	243
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.4	
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	172		178		170	
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	98		102		97	
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	74		76		73	
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	49		51		49	
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.46		0.43		0.47	

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: БОСТАН АУЛЫ - 1
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/294 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ	СРЕДНЯЯ
-по сумме солей	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ	СРЕДНЯЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ
-по катионному составу	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СРЕДНЯЯ	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ

Промывная норма полива:			
-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	128	132	126
-л/м2	13	13	13
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	96	99	95
-л/м2	10	10	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	64	66	63
-л/м2	6	7	6
Норма капитальной промывки почвы:			
-м3/га	271	344	268

-л/м2	27	34	27
Доза внесения гипса:			
-т/га	0.20	не нуждается	0.37
-г/м2	20		37

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Химсостав и показатели мелиоративного состояния поливной воды, отобранной в селе Бостан

Дата: 10.09.2024г. DIK2

ХИМСОСТАВ И ПОКАЗАТЕЛИ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЛИВНОЙ ВОДЫ

Объект: БОСТАН КУМНЫН СУЫ - КАРАКИЯНСКИЙ РАЙОН

Место отбора: 1/119-СКВАЖИНА ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ

П О К А З А Т Е Л И	ОБРАЗЕЦ # 1/119		%% мг-экв
	мг/л	мг-экв/л	% к норме
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ			
Плотный (сухой) остаток	8496		
Прокаленный остаток	7894		
Сумма солей	7460	397.16	100.0
Бикарбонаты	9	0.15	0.0
Карбонаты	0	0.00	0.0
Хлориды	1662	165.6	41.7
Сульфаты	1578	32.82	8.3
Сумма анионов	3249	198.58	50.0
Кальций	1614	80.55	20.3
Магний	163	13.38	3.4
Натрий	2366	102.9	25.9
Калий	68	1.73	0.4
Сумма катионов	4211	198.58	50.0
Показатель pH	8.28		
КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДЫ			
По происхождению:	ПОДЗЕМНАЯ		
По минерализации: - по Ковде В.А.(1984)	ВЫСОКАЯ		
- по Н.И.Базилевич,Е.И.Панковой (1968)	СОЛОНОВАТАЯ		
- по А.М.Можейко,Т.К.Воротник (1958)	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ		
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНЫЙ		
-по катионному составу	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ		
ИРРИГАЦИОННЫЕ КРИТЕРИИ			
Минерализация <= 1-1.5г/л	7.89		631.5
Cl < 300 мг/л (Можейко,Воротник,1968)	1662		554.1
Cl < 150 мг/л (Буданов,1970)	1662		1108.0
SO4 < 500 мг/л (ВНИИССВ)	1578		315.6
HCO3 < 500 мг/л (Мартыненко и др.,1988)	9		1.8
Mg < 300 мг/л (ВНИИССВ)	163		54.3
Na < 250 мг/л (Додолина,1978)	2366		946.4
pH < 8 (Можейко,Воротник,1968)	8.28		103.5
Na : Ca < 1 (Буданов,1970)	1.28		127.8
Na : [Ca+Mg] < 0.7 (Буданов,1970)	1.10		156.5
[Ca+Mg+Na+K] : [Ca+Mg]<4 (Буданов,1970)	2.11		52.9
Na x 100 : [Ca+Mg+Na+K]<65 (Израэльсон)	51.80		79.7
Na : [Ca+Mg] < 3 (Соболева,1965)	1.10		36.5
[Na+K] : [Ca+Mg] < 2.5 (Соболева,1965)	1.11		43.8
[Ca+Mg] : [Na x 0.23 x C] > 1	0.00		0.1
Na: √(0.5 x [Ca+Mg]) < 10 (Деп.СХ США)	15.02		150.2
288 : [rNa + 4 x rCl] >18-6 (Стеблер)	0.38		6.3
Cl + 0.5 x SO4= 3-20 (Дансен)		182	1583
Опасность засоления почвы	ОЧЕНЬ ВЫСОКАЯ		
Опасность осолонцевания почвы	СРЕДНЯЯ		

РЕКОМЕНДАЦИИ

Разбавление до 1.5 г/л водой 0.5 г/л	**1 : 6.4**	
Разбавление до 1.5 г/л водой 1 г/л	**1 : 13**	
Разбавление до 2 г/л водой 0.5 г/л	**1 : 3.9**	
Разбавление до 2 г/л водой 1 г/л	**1 : 5.9**	
Разбавление до 2 г/л водой 1.5 г/л	**1 : 12**	
Норма гипсования воды, кг/м3 и г/л	**0.28**	**0.28**

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Жармыш по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ЖАРМЫШ - 1
Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА - 1
Номер скважины: 1/291 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 30 %	20 - 30 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	0.838		1.101		0.614	
Суммарное содержание токсичных солей	0.250		0.319		0.190	
Суммарный эффект токсичных ионов		4.01		5.15		3.04
Сумма солей	0.714	21.57	0.934	28.26	0.526	15.87
Бикарбонаты	0.017	0.28	0.016	0.26	0.019	0.31
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000	0.01
Хлориды	0.081	2.29	0.105	2.96	0.061	1.71
Сульфаты	0.394	8.20	0.524	10.90	0.284	5.90
Сумма анионов	0.493	10.78	0.645	14.13	0.364	7.94
Кальций	0.139	6.92	0.184	9.19	0.100	4.99
Магний	0.010	0.82	0.013	1.04	0.008	0.64
Натрий	0.067	2.92	0.086	3.75	0.051	2.22
Калий	0.005	0.12	0.006	0.16	0.004	0.09
Сумма катионов	0.221	10.78	0.289	14.13	0.162	7.94
Показатель pH	8.45		8.08		8.37	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.28		0.27		0.29
-бикарбонаты/хлориды		0.12		0.09		0.18
-бикарбонаты/сульфаты		0.03		0.02		0.05
-натрий/магний		3.57		3.62		3.49

-натрий/кальций		0.42		0.41	
0.44					
-магний/кальций		0.12		0.11	
0.13					
Запас солей, т/га	10.2		13.6		7.4
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ				
Емкость поглощения		11.02		11.21	
10.74					
Солонцеватость	8.65	0.95	6.33	0.71	8.08
0.87					
Содержание:					
-гипса	0.97		9.74		0.56
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.55		0.61		0.48
-азота общего, мг/100г		56.77		59.75	
53.04					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		12.49		13.14	
11.67					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.34		2.44	
2.21					
-доступного калия, мг/100г		24.38		25.44	
22.90					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	28.8		26.4		21.3
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.63					
Объемный вес, г/см3		1.43		1.45	
1.41					
Общая порозность	45.7		45.0		46.3
Полная влагоемкость	31.9		31.0		32.7
Коэффициент завядания	5.29		4.98		4.32
Максимальная гигроскопичность	3.95		3.72		3.23
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.6	252	16.6	241	14.5
205					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.2
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	176		168		144
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	101		96		82
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	76		72		61
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	50		48		41
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.45		0.51		0.68

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ЖАРМЫШ - 1
Месторасположение скважины: ТОЧКА - 1
Номер скважины: 1/291 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	СРЕДНЯЯ
-по сумме солей	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ	СРЕДНЯЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По степени загипсованности:	СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СИЛЬНАЯ	СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ

Промывная норма полива:			
-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	131	125	106
-л/м2	13	13	11
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	98	94	80
-л/м2	10	9	8
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	65	63	53
-л/м2	7	6	5
Норма капитальной промывки почвы:			
-м3/га	376	493	244

-л/м2 38 49
24
Доза внесения гипса:
-т/га не нуждается не нуждается не
нуждается
-г/м2

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Акшымырау по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: АКШЫМЫРАУ - 1
Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/296 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 40 %	20 - 40 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	0.549		0.704		0.758	
Суммарное содержание токсичных солей	0.173		0.214		0.228	
Суммарный эффект токсичных ионов		2.76		3.43		3.66
Сумма солей	0.472	14.22	0.601	18.16	0.647	19.53
Бикарбонаты	0.020	0.32	0.018	0.30	0.018	0.29
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000	0.01
Хлориды	0.055	1.54	0.069	1.95	0.074	2.08
Сульфаты	0.251	5.23	0.328	6.82	0.355	7.38
Сумма анионов	0.326	7.11	0.416	9.08	0.447	9.77
Кальций	0.089	4.43	0.116	5.77	0.125	6.23
Магний	0.007	0.58	0.009	0.71	0.009	0.75
Натрий	0.046	2.01	0.058	2.50	0.061	2.67
Калий	0.003	0.08	0.004	0.10	0.004	0.11
Сумма катионов	0.145	7.11	0.186	9.08	0.200	9.77
Показатель pH	8.86		9.19		9.32	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.30		0.29		0.28
-бикарбонаты/хлориды		0.21		0.15		0.14
-бикарбонаты/сульфаты		0.06		0.04		0.04
-натрий/магний		3.46		3.53		3.54
-натрий/кальций		0.45		0.43		0.43

-магний/кальций		0.13		0.12	
0.12					
Запас солей, т/га	6.6		8.6		18.4
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ				
Емкость поглощения		10.84		10.60	
10.52					
Солонцеватость	12.22	1.32	16.14	1.71	18.01
1.89					
Содержание:					
-гипса	0.47		0.70		0.80
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.50		0.44		0.42
-азота общего, мг/100г		54.36		51.34	
50.37					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		11.96		11.29	
11.08					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.26		2.15	
2.12					
-доступного калия, мг/100г		23.44		22.15	
21.70					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	28.0		31.2		27.6
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.41		1.42	
1.43					
Общая порозность	46.7		46.2		46.0
Полная влагоемкость	33.2		32.5		32.2
Коэффициент завядания	5.19		5.60		5.13
Максимальная гигроскопичность	3.87		4.18		3.83
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.2	243	18.5	264	17.1
487					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.5		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	170		184		341
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	97		105		195
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	73		79		146
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	49		53		97
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.47		0.39		0.48

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: АКШЫМЫРАУ - 1
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/296 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 40
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ
-по сумме солей	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ
-по катионному составу	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	СИЛЬНОЩЕЛОЧНАЯ	СИЛЬНОЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	126	137	253
-л/м2	13	14	25
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	95	103	190
-л/м2	9	10	19
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	63	69	127
-л/м2	6	7	13

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	196	302	667
-л/м2	20	30	67
Доза внесения гипса:			
-т/га	0.29	0.80	2.07
-г/м2	29	80	207

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: АКШЫМЫРАУ - 2
Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/297 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 40
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.476		0.508		0.444
Суммарное содержание токсичных солей	0.154		0.162		0.145
Суммарный эффект токсичных ионов		2.44		2.58	2.30
Сумма солей	0.411	12.36	0.437	13.18	0.384 11.55
Бикарбонаты	0.020	0.33	0.020	0.33	0.020 0.34
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000 0.02
Хлориды	0.048	1.35	0.051	1.44	0.045 1.27
Сульфаты	0.215	4.48	0.231	4.81	0.200 4.15
Сумма анионов	0.284	6.18	0.303	6.59	0.266 5.77
Кальций	0.076	3.80	0.082	4.08	0.071 3.52
Магний	0.006	0.52	0.007	0.55	0.006 0.50
Натрий	0.041	1.79	0.043	1.89	0.039 1.68
Калий	0.003	0.07	0.003	0.08	0.003 0.07
Сумма катионов	0.126	6.18	0.135	6.59	0.118 5.77
Показатель pH	8.84		8.77		8.78
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.30		0.30	0.31
-бикарбонаты/хлориды		0.24		0.23	0.26
-бикарбонаты/сульфаты		0.07		0.07	0.08
-натрий/магний		3.42		3.44	3.40
-натрий/кальций		0.47		0.46	0.48
-магний/кальций		0.14		0.13	0.14
Запас солей, т/га	5.7		6.1		10.7
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		11.67		11.37	11.01

Солонцеватость	12.01	1.40	11.32	1.29	11.42
1.26					
Содержание:					
-гипса	0.39		0.43		0.36
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.77		0.66		0.55
-азота общего, мг/100г		67.70		62.23	
56.64					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		14.89		13.69	
12.46					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.70		2.52	
2.33					
-доступного калия, мг/100г		27.84		26.25	
24.33					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	29.0		28.8		25.4
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.40		1.40	
1.40					
Общая порозность	47.0		46.9		47.0
Полная влагоемкость	33.6		33.4		33.7
Коэффициент завядания	5.31		5.29		4.85
Максимальная гигроскопичность	3.97		3.95		3.62
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.6	247	17.6	247	16.2
452					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.3
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	173		172		316
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	99		99		181
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	74		74		136
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	49		49		90
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.44		0.45		0.54

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: АКШЫМЫРАУ - 2
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/297 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 40
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-по сумме солей	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СЛАБАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ
-по катионному составу	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	128	128	235
-л/м2	13	13	23
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	96	96	176
-л/м2	10	10	18
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	64	64	117
-л/м2	6	6	12

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	136	164	не нуждается	
-л/м2	14	16		
Доза внесения гипса:				
-т/га	0.28	0.18	0.38	
-г/м2	28	18		38

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: АКШЫМЫРАУ - 3
Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/298 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10		10 - 20		20 - 40
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.559		0.584		0.675
Суммарное содержание токсичных солей	0.176		0.182		0.206
Суммарный эффект токсичных ионов		2.80		2.91	3.30
Сумма солей	0.480	14.47	0.501	15.11	0.577 17.42
Бикарбонаты	0.019	0.32	0.019	0.31	0.018 0.30
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000 0.01
Хлориды	0.056	1.57	0.058	1.63	0.066 1.87
Сульфаты	0.256	5.33	0.269	5.59	0.314 6.53
Сумма анионов	0.332	7.24	0.346	7.55	0.399 8.71
Кальций	0.090	4.52	0.095	4.73	0.111 5.52
Магний	0.007	0.59	0.007	0.61	0.008 0.69
Натрий	0.047	2.05	0.049	2.12	0.055 2.41
Калий	0.003	0.08	0.003	0.09	0.004 0.10
Сумма катионов	0.148	7.24	0.155	7.55	0.178 8.71
Показатель pH	8.96		9.19		9.36
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.29		0.29	0.29
-бикарбонаты/хлориды		0.20		0.19	0.16
-бикарбонаты/сульфаты		0.06		0.06	0.05
-натрий/магний		3.47		3.48	3.52
-натрий/кальций		0.45		0.45	0.44
-магний/кальций		0.13		0.13	0.12
Запас солей, т/га	6.8		7.1		16.4
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ					
Емкость поглощения		10.83		10.79	10.64

Солонцеватость	13.29	1.44	16.14	1.74	18.63
1.98					
Содержание:					
-гипса	0.49		0.52		0.65
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.50		0.49		0.45
-азота общего, мг/100г		54.15		53.64	
51.87					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		11.91		11.80	
11.41					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.25		2.23	
2.17					
-доступного калия, мг/100г		23.36		23.15	
22.39					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	21.9		21.6		20.6
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.63		2.63	
2.63					
Объемный вес, г/см3		1.41		1.41	
1.42					
Общая порозность	46.5		46.4		46.0
Полная влагоемкость	33.0		32.9		32.4
Коэффициент завядания	4.41		4.37		4.23
Максимальная гигроскопичность	3.29		3.26		3.16
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	14.8	208	14.6	206	14.2
403					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.2		53.2		53.2
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	146		145		283
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	83		83		161
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	62		62		121
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	42		41		81
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.66		0.67		0.71

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: АКШЫМЫРАУ - 3
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/298 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 40
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-по сумме солей	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ
-по катионному составу	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	СИЛЬНОЩЕЛОЧНАЯ	СИЛЬНОЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СРЕДНЯЯ	СИЛЬНАЯ	СИЛЬНАЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ	МАЛОГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	ВЫСОКАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	108	107	209
-л/м2	11	11	21
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	81	80	157
-л/м2	8	8	16
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	54	54	105
-л/м2	5	5	10

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га	204	223	568
-л/м2	20	22	57
Доза внесения гипса:			
-т/га	0.43	0.80	2.24
-г/м2	43	80	224

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: АКШЫМЫРАУ - 4 Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/299 (1)
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10 %	0 - 10 мг - экв	10 - 20 %	10 - 20 мг - экв	20 - 40 %	20 - 40 мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ						
Плотный остаток водной вытяжки	0.490		0.584		0.512	
Суммарное содержание токсичных солей	0.158		0.182		0.163	
Суммарный эффект токсичных ионов		2.50		2.91		2.59
Сумма солей	0.422	12.72	0.511	15.11	0.441	13.28
Бикарбонаты	0.020	0.33	0.019	0.31	0.020	0.33
Карбонаты	0.000	0.01	0.000	0.01	0.000	0.01
Хлориды	0.049	1.39	0.058	1.63	0.051	1.45
Сульфаты	0.222	4.63	0.269	5.59	0.233	4.85
Сумма анионов	0.292	6.36	0.346	7.55	0.305	6.64
Кальций	0.079	3.92	0.095	4.73	0.082	4.11
Магний	0.006	0.53	0.007	0.61	0.007	0.55
Натрий	0.042	1.83	0.049	2.12	0.044	1.90
Калий	0.003	0.08	0.003	0.09	0.003	0.08
Сумма катионов	0.130	6.36	0.155	7.55	0.136	6.64
Показатель pH	8.80		9.02		9.00	
Соотношение ионов:						
-хлориды/сульфаты		0.30		0.29		0.30
-бикарбонаты/хлориды		0.24		0.19		0.22
-бикарбонаты/сульфаты		0.07		0.06		0.07
-натрий/магний		3.43		3.48		3.44
-натрий/кальций		0.47		0.45		0.46
-магний/кальций		0.14		0.13		0.13
Запас солей, т/га	5.9		7.1		12.4	
СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ						
Емкость поглощения		11.43		11.48		11.34

Солонцеватость	11.62	1.33	13.98	1.61	13.75
1.56					
Содержание:					
-гипса	0.41		0.52		0.43
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.68		0.70		0.65
-азота общего, мг/100г		63.23		64.22	
61.74					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		13.91		14.13	
13.58					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.55		2.59	
2.50					
-доступного калия, мг/100г		26.55		26.85	
26.09					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	32.8		29.6		25.5
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.65		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.40		1.41	
1.40					
Общая порозность	47.1		46.6		46.8
Полная влагоемкость	33.6		33.0		33.3
Коэффициент завядания	5.80		5.39		4.87
Максимальная гигроскопичность	4.33		4.02		3.63
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	19.2	269	17.9	252	16.2
455					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.5		53.4		53.3
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	188		176		319
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	108		101		182
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	81		76		137
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	54		50		91
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.36		0.43		0.54

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: АКШЫМЫРАУ - 4
Месторасположение скважины: ТОЧКА 1
Номер скважины: 1/299 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 40
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-по сумме солей	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ	ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫЙ
-по катионному составу	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ	НАТРИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:	СОЛОНЧАКОВАЯ		
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	СИЛЬНОЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	ОЧЕНЬ СЛАБАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК СРЕДНИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ

Промывная норма полива:			
-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	140	131	237
-л/м2	14	13	24
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	105	98	178
-л/м2	10	10	18
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	70	66	118
-л/м2	7	7	12
Норма капитальной промывки почвы:			

-м3/га	148	223	334
-л/м2	15	22	33
Доза внесения гипса:			
-т/га	0.22	0.55	1.03
-г/м2	22	55	103

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Агрохимические характеристики и классификация почвы в окрестностях села Таушык по основным мелиоративным показателям

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ
Объект: ТАУШЫК - 1
Дата: 03.09.2024г.
Месторасположение скважины: ТОЧКА - 1 -
Номер скважины: 1/292 (1)
Zem2

ПОКАЗАТЕЛИ	СЛОЙ ПОЧВЫ, см 0 - 10		10 - 20		20 - 30
	%	мг - экв	%	мг - экв	% мг - экв
СОЛЕВОЙ РЕЖИМ					
Плотный остаток водной вытяжки	0.142		0.142		0.197
Суммарное содержание токсичных солей	0.066		0.066		0.080
Суммарный эффект токсичных ионов		0.98		0.98	1.22
Сумма солей	0.131	3.87	0.131	3.87	0.177 5.27
Бикарбонаты	0.024	0.39	0.024	0.39	0.023 0.38
Карбонаты	0.001	0.02	0.001	0.02	0.001 0.02
Хлориды	0.017	0.47	0.017	0.47	0.022 0.62
Сульфаты	0.051	1.05	0.051	1.05	0.078 1.62
Сумма анионов	0.092	1.93	0.092	1.93	0.123 2.63
Кальций	0.018	0.92	0.018	0.92	0.028 1.39
Магний	0.003	0.25	0.003	0.25	0.004 0.29
Натрий	0.017	0.74	0.017	0.74	0.021 0.91
Калий	0.001	0.03	0.001	0.03	0.001 0.04
Сумма катионов	0.040	1.93	0.040	1.93	0.054 2.63
Показатель pH	8.47		8.57		8.86
Соотношение ионов:					
-хлориды/сульфаты		0.45		0.45	0.38
-бикарбонаты/хлориды		0.83		0.83	0.62
-бикарбонаты/сульфаты		0.37		0.37	0.24
-натрий/магний		2.97		2.97	3.10
-натрий/кальций		0.80		0.80	0.65

-магний/кальций		0.27		0.27	
0.21					
Запас солей, т/га	1.8		1.8		2.4
	СОЛОНЦОВЫЙ РЕЖИМ				
Емкость поглощения		11.49		11.49	
11.40					
Солонцеватость	8.79	1.01	9.57	1.10	12.22
1.39					
Содержание:					
-гипса	0.17		0.17		0.20
	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ				
-гумуса	0.70		0.70		0.67
-азота общего, мг/100г		64.42		64.42	
62.86					
-азота легкогидролизуемого, мг/100г		14.17		14.17	
13.83					
-усвояемого фосфора, мг/100г		2.59		2.59	
2.54					
-доступного калия, мг/100г		26.91		26.91	
26.44					
	МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ				
-физической глины	28.2		28.2		27.2
	ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Удельный вес, г/см3		2.64		2.64	
2.64					
Объемный вес, г/см3		1.36		1.36	
1.37					
Общая порозность	48.5		48.5		48.2
Полная влагоемкость	35.6		35.6		35.2
Коэффициент завядания	5.21		5.21		5.09
Максимальная гигроскопичность	3.89		3.89		3.80
Наименьшая влагоемкость, % и м3/га	17.3	236	17.3	236	16.9
231					
Влажность разрыва капилляров, %НВ	53.4		53.4		53.4
Запас доступной влаги при НВ, м3/га	165		165		162
Дефицит влаги при 60% НВ, м3/га	94		94		93
Дефицит влаги при 70% НВ, м3/га	71		71		69
Дефицит влаги при 80% НВ, м3/га	47		47		46
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0.46		0.46		0.49

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВЫ
Объект: ТАУШЫК - 1
Месторасположение скважины: ТОЧКА - 1 -
Номер скважины: 1/292 (1)
Тип (род) почвы: БУРАЯ
Zem2

П О К А З А Т Е Л И	СЛОЙ ПОЧВЫ , см 0 - 10	10 - 20	20 - 30
По степени засоления:			
-по сумме токсичных солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
-по суммарному эффекту токс. ионов	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ
-по сумме солей	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ	НЕЗАСОЛЕННАЯ
По химизму засоления:			
-по анионному составу	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ	СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЙ
-по катионному составу	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ	КАЛЬЦИЕВО-НАТРИЕВЫЙ
По глубине солевого горизонта:			
По реакции среды:	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ	ЩЕЛОЧНАЯ
По степени солонцеватости:	СЛАБАЯ	СЛАБАЯ	СРЕДНЯЯ
По степени загипсованности:	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ	НЕЗАГИПСОВАННАЯ
По содержанию гумуса:	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ	СРЕДНЕГУМУСОВАЯ
По обеспеченности элементами питания:			
-азотом	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ
-фосфором	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ	НИЗКАЯ
-калием	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ	ВЫСОКАЯ
По мехсоставу:	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ	СУГЛИНОК ЛЕГКИЙ
По уплотненности:	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ	СРЕДНЕУПЛОТНЕННАЯ
По водопроницаемости:	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНЯЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ
Промывная норма полива:

-для взрослых древесных насаждений			
-м3/га	123	123	120
-л/м2	12	12	12
-для молодых древесных насаждений			
-м3/га	92	92	90
-л/м2	9	9	9
-для газонных,овощных,кормовых культур			
-м3/га	61	61	60
-л/м2	6	6	6

Норма капитальной промывки почвы:

-м3/га **не нуждается** **не нуждается** **не нуждается**

-л/м2

Доза внесения гипса:

-т/га **не нуждается** **не нуждается** 0.30

-г/м2 30

ПРИЛОЖЕНИЕ О
Календарный план к Договору №19 от 20.05.2024 г.

Приложение 14
к конкурсной документации

Техническая спецификация закупаемых работ, не связанных со строительством (заполняется заказчиком)

Наименование заказчика	Государственное учреждение "Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области"
Наименование организатора	Государственное учреждение "Управление финансов Мангистауской области"
Номер лота	67079890
Наименование лота:	Работы по разработке/корректировке нормативной/технической документации/технологических схем/паспортов/локальных смет
Наименование кода Единого номенклатурного справочника товаров, работ, услуг:	749019.000.000000
Наименование работы:	Работы по разработке/корректировке нормативной/технической документации/технологических схем/паспортов/локальных смет
Единица измерения:	Работа
Количество(объем):	1
Цена за единицу, без учета налога на добавленную стоимость:	64800000
Общая сумма, выделенная для закупки, без учета налога на добавленную стоимость:	64800000
Срок выполнения работы:	в течение года
Место выполнения работы:	Мангистауская область, г.Актау Маңғыстау облысы, Ақтау қаласы, 14 ш/а, 1 ғимарат
Размер авансового платежа:	0
Гарантийный срок (в месяцах)	24

Описание требуемых характеристик, параметров и иных исходных данных	1 Заказчик ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области» 2 Наименование работы Научное обоснование проекта и разработка сметы услуг в целях определения риска развития опасных эоловых процессов в населенных пунктах Тажен, Сынгырлау, Сам, Турыш и Акжигит Бейнеуского района, Сенек и Бостан Каракиянского района, Жармыш и Акшымырау Мангистауского района, Таушык Тупкараганского района Мангистауской области 3 Место реализации 1. с. Тажен, с. Сынгырлау, с. Сам, с. Турыш и с. Акжигит Бейнеуского района Мангистауской области; 2. с. Сенек и с. Бостан Каракиянского района Мангистауской области; 3. с. Жармыш и с. Акшымырау Мангистауского района Мангистауской области; 4. с. Таушык Тупкараганского района Мангистауской области 4 Обоснование актуальности и направления задания Данный проект посвящен актуальной для Мангистауской области проблеме – защите населенных пунктов и хозяйственных объектов от риска развития опасных эоловых процессов (деградация почвенно-растительного покрова, наступление подвижных песков и другие). Для научного ообоснования, направленного на эффективную и рациональную защиту селитебных объектов и инженерных сооружений у населенных пунктов Мангистауской области необходимо проведение комплексных географических исследований. Научная работа позволит дать оценку современному состоянию природных и социально-экономических условий территории, а также сделать расчеты затрат по защите от риска развития опасных эоловых процессов. 5 Правовое обоснование на проведение Экологический кодекс РК от 2 января 2021 года 6 Цель Выполнить научное обоснование проекта и разработать смету услуг в целях определения риска развития опасных эоловых процессов в населенных пунктах Тажен, Сынгырлау, Сам, Турыш и Акжигит Бейнеуского района, Сенек и Бостан Каракиянского района, Жармыш и Акшымырау Мангистауского района, Таушык Тупкараганского района Мангистауской области 7 Задачи 1. Физико-географическая характеристика территорий исследования; 2. Социально-экономическая характеристика территорий исследования; 3. Разработка сметы услуг проекта в целях определения риска развития опасных эоловых процессов в 10 населенных пунктах Мангистауской области 8 Объем работ - Проведение предварительной камеральной работы по изучению физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов для определения категорий и площадей деградированных участков вокруг 10 населенных пунктов Мангистауской области (март-апрель 2024 г.); - Проведение полевых исследований у 10 населенных пунктов Мангистауской области для изучения физико-географических и социально-экономических характеристик, влияющих на риск развития опасных эоловых процессов (май 2024 г.) с применением высокоточных приборов (ГННС, БПЛА, автоматизированных метеостанции); - Выполнить оценку и картографирование с применением ГИС-технологий физико-географических и социально-экономических характеристик с разработкой мероприятий по предотвращению риска развития опасных эоловых процессов в 9 населенных пунктах Мангистауской области с предложениями по защите инженерных и селитебных сооружений (июнь-сентябрь 2024 г.); - Разработка сметы услуг по определению риска развития опасных эоловых процессов в 10 населенных пунктах Мангистауской области с указанием мероприятий по этапам работ с площадями участков по механической защите и фитомелиорации песков (октябрь-декабрь 2024 г.). 9 Ожидаемый результат 1. Предоставление промежуточных отчетов о ходе выполнения работ по окончании каждого этапа, согласно календарного плана работ; 2. После завершения работы по результатам проведенных работ подготовить отчет с приложениями (карты, схемы, графики, таблицы, фотографии и иной материал); 3. Подготовка годового отчета, с защитой перед комиссией сформированного Заказчиком; 4. Материалы проекта на бумажном и электронном носителях, в 3-х экземплярах, на двух языках (государственном и русском), должны быть представлены Заказчику; 5. Срок работы: – в течении 3 (три) месяц после подписания договора со сторонами.

Условия к потенциальному поставщику в случае определения его победителем и заключения с ним договора о государственных закупках (указываются при необходимости) (Отклонение потенциального поставщика за не указание и непредставление указанных сведений не допускается)	10 Условия поставщику после заключение договора: Для исполнения обязательств по договору оказания услуг должен иметь следующих специалистов: - Географ, не менее 3 специалистов, имеющих высшее профильное образование по специальности, стаж работы по специальности не менее 3 лет является обязательным условием; - Картограф, не менее 3 специалистов, имеющих высшее профильное образование по специальности, стаж работы по специальности не менее 3 лет является обязательным условием; - Эколог, не менее 3 специалистов, имеющих высшее профильное образование по специальности, стаж работы по специальности не менее 3 лет является обязательным условием; - Метеоролог, не менее 2 специалистов, имеющих высшее профильное образование по специальности, стаж работы по специальности не менее 3 лет является обязательным условием; - Геолог/гидрогеолог, не менее 3 специалистов, имеющих высшее профильное образование по специальности, стаж работы по специальности не менее 3 лет является обязательным условием; - Ботаник, не менее 2 специалистов, имеющих высшее профильное образование по специальности, стаж работы по специальности не менее 3 лет является обязательным условием; - Экономист, не менее 2 специалистов, имеющих высшее профильное образование по специальности, стаж работы по специальности не менее 3 лет является обязательным условием;

* сведения подтягиваются из плана государственных закупок (отображаются автоматически).
Примечание.
1. Каждые требуемые характеристики, параметры, исходные данные и дополнительные условия указываются отдельной строкой.
2. Установление в технической спецификации квалификационных требований, предъявляемых к потенциальному поставщику, не допускается.
3. Установление требований технической спецификации в иных документах не допускается.