

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана»**

**ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ КАЗАХСТАНА**

МОНОГРАФИЯ

**Уральск
2026**

УДК 631.585
ББК 42.21
Э94

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**Рекомендовано к печати Ученым Советом Западно-Казахстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана**
(протокол № 8 от 26.03.2026 г.)

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Насиев Б.Н., доктор с.х. наук, профессор, академик НАН РК

Авторы:

Насиев Б.Н. (Введение, Разделы 3, 4, 6, Заключение), Мухамбетов Б. (Разделы 2, 4, 6), Карынбаев А.К. (Разделы 3, 4, 6), Калдыбаев С.К. (Раздел 7), Оңаев М.Қ. (Раздел 5), Кабжанова Г.Р. (Раздел 6), Тумлерт В.А. (Разделы 4, 5, 6), Нургазиев Р.Е. (Разделы 1, 4, 6, 8), Булеков Т.А. (Разделы 1, 4, 6, 8), Шаяхметова А.С. (Разделы 1, 4, 6, 8), Уахитов Ж.Ж. (Разделы 4, 6, 8), Нокушева Ж.А. (Разделы 1, 4, 6), Байтеленова А.А. (Разделы 3, 4, 6), Өкшебаев А.Е. (Раздел 3, Список использованной литературы, Приложения)

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Сейткаримов А., доктор с.х. наук, профессор, ТОО «Юго-Западный НИИ животноводства и растениеводства»

Нуралин Б.Н., доктор технических наук, профессор ЗКАТУ имени Жангир хана

Э94 Эффективные технологии повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ Казахстана: монография / Б.Н. Насиев, Б. Мухамбетов, А.К. Карынбаев [и др.]: науч. ред. Б.Н. Насиев - Уральск: ЗКАТУ имени Жангир хана, 2026. – 204 с.

ISBN 978-601-319-682-4

В монографии обобщен материал исследований выполненных в рамках реализации НТП ПЦФ BR22883585 «Разработка эффективных технологий повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ» МСХ РК. Издание предназначено для специалистов сельскохозяйственного производства, а также докторантов, магистрантов и студентов специальностей «Агрономия», «Почвоведение и агрохимия», «Технология производства продукции животноводства», «Водное хозяйство» аграрно-технических ВУЗов.

УДК 631.585
ББК 42.21

© Насиев Б.Н., Мухамбетов Б., Карынбаев А.К., Калдыбаев С.К., Оңаев М.Қ., Кабжанова Г.Р., Тумлерт В.А., Нургазиев Р.Е., Булеков Т.А., Шаяхметова А.С., Уахитов Ж.Ж., Нокушева Ж.А., Байтеленова А.А., Өкшебаев А.Е., 2026

© НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 2026

ISBN 978-601-319-682-4

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	12
1. Создание агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов	18
2. Разработка эффективных технологий возделывания аридных растений перспективных для улучшения пастбищ	40
3. Разработка эффективных технологий выпаса сельскохозяйственных животных для рационального использования пастбищ.....	48
4. Разработка эффективного размещения поголовья сельскохозяйственных животных на пастбищах	68
5. Разработка приемов эффективного обводнения пастбищ с использованием подземных вод.....	90
6. Разработка допустимой нормы нагрузки выпаса сельскохозяйственных животных на пастбищах и типового плана управления и использования пастбищ	110
7. Создание базы данных солонцовых земель на пастбищах с применением ГИС технологий.....	123
8. Разработка эффективных технологий возделывания травосмеси многолетних трав для огораживаемых пастбищ.....	139
Заключение.....	159
Список использованной литературы.....	162
Приложения.....	166

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем монографии применялись следующие термины с соответствующими определениями.

Агротехника	- система приемов возделывания сельскохозяйственных культур включает: севообороты, обработку почвы, внесение удобрений, подготовку семян к посеву, посев и посадку, уход за растениями, борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, уборку урожая
Агрофитоценоз	- или полевое растительное сообщество, совокупность культурных и сорных растений посева, характеризующееся определенным составом, строением и взаимодействием и сформировавшимся на сравнительно однородной в экологическом отношении сельскохозяйственной территории
Аридные пастбища	- пастбища, расположенные на пустынных и полупустынных территориях с разреженной полукустарниковой, реже травянистой растительностью
Аридные растения	- засухоустойчивые травы, полукустарнички, полукустарники, кустарники и деревья, произрастающие на аридных территориях
Вегетационный период	- время, необходимое для прохождения растением до уборки урожая
Восстановление	- создание благоприятных условий для роста и развития пастбищной растительности за счет рационального использования
Выпас	- процесс потребления скотом, растительноядными животными травостоя или молодых побегов деревьев и кустарников на сельскохозяйственных угодьях
Влажность почвы	- свойство грунта, обусловленное наличием в нём воды. Влажность грунтов, особенно в верхних горизонтах или зоне аэрации, обычно не постоянна и меняется в зависимости от различных условий, в которых находится грунт. Она изменяется по сезонам года, а также в зависимости от различных техногенных факторов
Геоботанические обследования пастбищ	- обследования, проводимые в целях определения продуктивности пастбищ, строения и состава травостоя, мест его произрастания, возможности

	использования пастбищ для выпаса различных видов сельскохозяйственных животных, качества травянистой и древесно-кустарниковой растительности пастбищ
Геоинформационные технологии	- это технологический комплекс, интегрирующий и объединяющий многие информационные технологии. Их специфика состоит в ориентации на обработку пространственных данных
Деградация	- снижение или потеря биологической и экономической продуктивности земель в результате деятельности человека или изменение климата
Дистанционное зондирование Земли	- наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры. Рабочий диапазон длин волн, принимаемых съёмочной аппаратурой, составляет от долей микрометра до метров
Жиры	- природные органические соединения, полные сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот
Зеленые корма	- растительность, используемая в качестве добавки в кормовые рационы при выращивании с.х. животных
Зимостойкость	- способность растений переносить неблагоприятные условия перезимовки
Клетчатка	- полисахарид, входящий в состав оболочек растительных клеток
Кормовая единица	- единица измерения питательности корма, выраженная питательностью 1 килограмма сухого зерна овса
Кормоемкость пастбищ	- продуктивность пастбищного травостоя на единицу площади пастбищ
Кормозапас	- объем пастбищных кормов в границах конкретного землепользования; кг, ц, тонны (бывает сезонный или среднегодовой)
Кормопроизводство	- комплекс организационно – хозяйственных и агротехнических мероприятий, применяемых для создания прочной кормовой базы животноводства за счет выращивания урожаев кормовых растений на пашне и пастбищно-сенокосных угодьях
Крахмал	- природный углевод, накапливаемый в клетках растений в виде крахмальных зерен и выделяемый

Многолетние травы	из крахмалосодержащего сырья
Мониторинг	- произрастают на одном месте в течение ряда лет - сбор информации и анализ выполнения текущей деятельности и соблюдение графика запланированных мероприятий с целью своевременной реакции на изменение ситуации, выявление проблем и принятие соответствующих решений
Наименьшая существенная разность	- величина, указывающая границу возможных случайных отклонений в эксперименте; это та минимальная разность в урожаях между средними, которая в данном опыте признается существенной при 5%-ном ($НСР_{05}$) или 1%-ном ($НСР_{01}$) уровне значимости
Обводнение пастбищ	- совокупность мероприятий по обеспечению питьевой водой животноводства на безводных и маловодных территориях
Обменная энергия корма	- часть переваримой энергии корма, которая используется организмом животных для восполнения его энергетических затрат и различных процессов биосинтеза, количество энергии в усвоенных животными после переваривания органических веществах корма (рациона)
Однолетние растения	- проходят полный жизненный цикл в течение одного вегетационного периода, начиная от прорастания семени весной и кончая фазой плодоношения и созревания семян
Опустынивание	- деградация (разрушение) земель, включая почву, растительность и фауну, в результате действия различных факторов, в т.ч. изменение климата и деятельность человека
Пастбища	- земельные участки в составе земель сельскохозяйственного назначения, а также земельные участки в составе других категорий земель, предоставляемые и используемые для круглогодичного или сезонного выпаса сельскохозяйственных животных
Пастбищеоборот	- система периодического и последовательного использования пастбищ и ухода за ними для поддержания их в продуктивном состоянии в соответствии с Планом по управлению пастбищами и их использованию

Пастбищепользователь	- физическое или юридическое лицо, обладающее правом пользования пастбищами в соответствии с настоящим Законом и иными нормативными правовыми актами Республики Казахстан
Плодородие почвы	- способность почвы служить культурным растениям средой обитания, источником и посредником в обеспечении земными факторами жизни и выполнять экологическую функцию
Плотность почвы	- это агрофизическая характеристика, обозначающая массу единицы объёма почвы (гр/см ³)
Почва	- особое природное образование, возникшее в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным воздействием воды, воздуха климатических факторов и живых организмов. Остатки живых организмов разлагаются в почве редуцентами
Предельно допустимые нормы нагрузки на общую площадь пастбищ	- дифференцированные нормы нагрузки по видам сельскохозяйственных животных на общую площадь пастбищ, по регионам в разрезе типов пастбищ и природно-климатических зон, где может осуществляться выпас сельскохозяйственных животных без нанесения ущерба ботаническому составу пастбищного травостоя и его продуктивности
Протеины	- высокомолекулярные органические вещества, состоящие из соединённых в цепочку пептидной связью альфа-аминокислот
Протеиновая питательность	- способность корма удовлетворять потребность животных во всех заменимых и незаменимых аминокислотах
Растениеводство	- отрасль сельского хозяйства, занимающаяся возделыванием сельскохозяйственных культур
Рациональное использование природных ресурсов	- пользование природными ресурсами, при котором сохраняется нормальное состояние и воспроизводство природных ресурсов с учетом экологических и биологических особенностей, с соблюдением природоохранных норм и требований
Ротационные пастбища	- рациональная система использования пастбищ, заключающаяся в разделении пастбищных угодий на последовательно используемые участки (поля, загоны), в ежегодном чередовании сезонов и лет

	использования, «отдыха»
Сельское хозяйство	- сектор экономики страны, производящий сельскохозяйственную продукцию, обеспечивающий потребности в большинстве продуктов питания и в сырье для текстильной, обувной, парфюмерной, пищевой промышленности
Сельскохозяйственные животные	- содержащиеся человеком для получения продуктов питания, жира, сырья производства, щетины, кожи, костей, перьев, а также выполняющие транспортные и рабочие функции; выведены при помощи селекции — отбора желаемых качеств и характеристик представителей дикой природы, издревле отловленных
Сезонные пастбища	- пастбища, которые используются для выпаса сельскохозяйственных животных в благоприятных природно-климатических условиях в соответствии с временами года и (или) периодичностью их использования
Солонцы	- почвы, содержащие в поглощенном состоянии большое кол-во обменного натрия, а иногда и магния в иллювиальном горизонте (В)
Структурность почвы	- способность почвы распадаться на агрегаты
Сухое вещество	- часть корма, которая остается после высушивания до постоянного веса (при 105 ⁰ С). Количество сухого вещества в корме или рационе — важный комплексный показатель питательности и энергетической ценности кормов
Травосмесь	- это смесь семян различных растений. Состав травосмесей зависит от функционального назначения трав, от целей, которые Заказчик хочет достичь.
Углеводы	- сахаристые или сахароподобные вещества
Улучшение	- агротехнический прием создания сеяных пастбищ и сенокосов
Управление пастбищами	- показатель, характеризующий средний сбор кормовой массы с единицы площади, исчисляется в килограммах, центнерах, тоннах с 1 га
Урожайность	- показатель, характеризующий средний сбор сельскохозяйственной продукции с единицы площади; исчисляется, как правило, в центнерах с

	1 гектара убранной площади
Энергетическая ценность кормов	- свойства корм удовлетворять потребность животных в энергии
Энергетическая оценка корма	- степень соответствия количества потребляемой энергии корма потребностям животного
Эфемероиды	- многолетние растения, которые способны приостанавливать свои жизненные процессы в засушливое время и вновь начинать, рост и развитие в наступающий влажный период
Эфемеры	- однолетние растения степей и пустынь
Фуражное зерно	- предназначенные для вскармливания скота злаковые культуры

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей монографии применялись следующие сокращения и обозначения.

БЭВ	– безазотистые экстрактивные вещества
ВИК	– Всероссийский институт кормов
га	– гектар
ГИС	– геоинформационная система
г/м ²	– грамм в квадратном метре
г/пог.м	– грамм в погонном метре
ГТК	– гидротермический коэффициент
г/см ³	– грамм на сантиметр кубический (показатель объемной массы почвы)
г/см ³	– грамм разделенный на сантиметр куб
ЗКО	– Западно-Казахстанская область
КРС	– крупный рогатый скот
КХ	– крестьянское хозяйство
ПКУ	– природные кормовые угодья
м	– метр
М	– средняя арифметическая
мг.экв/100г	– миллиграмм эквивалент разделенный на 100 грамм
МДж	– мегаджоуль
млн	– миллион
мм	– миллиметр
м ³ /сек	– расход воды в кубических метрах за секунду
м ³ /сутки	– расход воды в кубических метрах в течение суток
МСХ РК	– Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
Р	– пороги доверительной вероятности
РК	– Республика Казахстан
ТОО	– товарищество с ограниченной ответственностью
тыс.га	– тысяча гектар
тыс.гол	– тысяча голов
тыс.кв.м	– тысяча квадратных метров
см	– сантиметр
СМ	– сухая масса
с.о.	– сельский округ
усл.гол	– условные головы
ц/га	– центнер на гектар
шт	– штук
шт./м ²	– штук в квадратном метре

шт./пог.м	– штук в погонном метре
Cv	– коэффициент вариации
Gps	– Навигационная система
K	– калий
m	– ошибка средней арифметической
N	– азот
P	– фосфор
δ	– фенотипическая изменчивость
%	– процент

ВВЕДЕНИЕ

Прогнозируемое увеличение численности населения до девяти миллиардов к 2050 году [1] на фоне глобального потепления климата требует повышения устойчивости пастбищ для поддержания экосистемных услуг, включая биоразнообразие, которые являются одним из важных биомов на Земле, обеспечивающие экономическую основу животноводства и производства молока и мяса [2].

В настоящее время в Правительстве Республики Казахстан разрабатывается актуализированный проект Концепции развития АПК до 2030 года исходя из глобальных вызовов и мировых трендов. Согласно документа намечается увеличение экспорта сельхозпродукции в 3 раза, достижение самообеспечения страны по всем продовольствиям на уровне не менее 90% за счет благоприятных природно-климатических условий и близости рынков сбыта (Россия, Китай, страны Персидского залива, Ближнего Востока и Средней Азии) [3, 4].

В Концепции наряду с планами развития сельского хозяйства отмечены проблемы отрасли. Развитие животноводства идет без учета возможности кормовой базы. В целом по стране объемы производства кормов ниже в 2 раза, чем это требуется по зоотехническим нормам [5].

В Казахстане зарегистрировано почти 25 млн с.х. животных с устойчивым ростом «приплода», в среднем за год рождается 11,8 млн.голов. Кормовые ресурсы в стране позволяют в перспективе довести поголовье животных до 30 млн. условных голов [4, 6]. В перспективе в животноводстве упор будет сделан на стимулирование кормопроизводства и на развитие инфраструктуры пастбищ [3]. Для непрерывного развития отрасли животноводства крайне важно повышать устойчивость пастбищных экосистем [4].

Казахстан занимает пятое место по площади пастбищ в мире (более 183 млн. га) и пастбищное животноводство обеспечивает 90% мяса, 97% шерсти, 75% молока, производимого в стране [4]. Агроэкосистемы, включающие выпас скота, более продуктивны, стабильны и жизнестойки, когда их растительный и почвенный покров полностью биологически функциональна, и они обеспечивают больший доход и более обильные экосистемные услуги [7]. Это требует принятия долгосрочных мер планирования, сохранения ресурсов, выбора целей управления и постоянную адаптацию к динамичным экологическим, климатическим, социальным и экономическим условиям [8].

В Казахстане к настоящему времени принят ряд мер правового, социально-экономического и институционального характера для решения вопросов рационального использования пастбищ, в том числе Закон РК «О пастбищах», в котором установлен порядок и процедуры пользования пастбищами [4, 9].

В настоящее время одним из глобальной экологической и социально-экономической проблемой является процесс опустынивания и деградации, приводящие к потере биологической продуктивности, уменьшению поглощения углерода в почве и увеличению чистых выбросов парниковых газов и вымывания азота, утрате биоразнообразия пастбищных угодий и являющимся одной из самых больших угроз человечеству. Это глобальная проблема затрагивает около 1/5 часть населения планеты и касается более 100 стран, 49% от общей площади пастбищ в мире уже подверглось деградации [10]. К сожалению, Казахстан тоже сталкивается с данной проблемой. В зависимости от регионов от 20% до 60% пастбищных угодий деградированы [4].

Таким образом, перспективой и целью будущего управления пастбищными угодьями во всех регионах мира должно быть достижение баланса между производственными и экологическими целями [11].

Деградация пастбищ часто является результатом чрезмерной эксплуатации путем интенсивного выпаса скота [11]. Интенсивный выпас скота по-прежнему остается важной проблемой на пастбищных угодьях мира. Это - убыточное предложение как с финансовой, так и с биологической точки зрения, при которой растительность подвергаются многократной, сильной дефолиации без достаточного физиологического времени восстановления, удаляются пороговые количества биомассы и подстилки, вызывается обнажение почвы [12]. Поэтому для обеспечения долгосрочной устойчивости пастбищ необходимо внедрять методы управления выпасом, которые улучшают функционирование почвы и растительности экосистем и их устойчивость [13].

В настоящее время при управлении скотом, для достижения производственных показателей, отличного сырья и продуктов животноводства используется несколько систем выпаса (непрерывная и ротационная) [14].

Непрерывный концентрированный выпас скота способствует распространению менее вкусных инвазивных видов трав, увеличению голых площадей и, в конечном счете, снижению экологической функциональности пастбищных ландшафтов, приводит к нарушению агрегации и структуры почвы, снижению скорости инфильтрации поверхностных вод, уменьшению количества доступной растениям почвенной воды и увеличению поверхностного стока, эрозии почвы и другим последствиям [15]. Поэтому, важное значение имеет использование сезонных и внутрисезонных пастбищных участков, предоставляющие отдых растительности. По данным McDonald и другие (2019) увеличение продолжительности периода отдыха приводит к ощутимым преимуществам на пастбищах, включая биомассу растений, почвенный покров и прирост массы животных [16].

Использование внутрисезонных загонов позволяет эффективно увеличить площадь, используемую для выпаса животных, создает фактическое увеличение доступного корма, более равномерно распределяет потребность в корме по ландшафту, увеличивает пропускную способность пастбищ, стабилизирует поголовье животных и поступления денежного потока [17].

Скот на пастбище, сталкивается с сильными колебаниями питательности трав, которая варьируется от интенсивности выпаса, типа почвы, доступности воды, зрелости стадии развития растений, сезона, факторов окружающей среды и практики управления. Общеизвестно, что питательное качество и продуктивность пастбищ можно повысить, выращивая смешанные виды кормов вместо монокультуры [18].

Интеграция бобовых видов с злаками играет значительную роль в повышении продуктивности животных. Выбранные виды должны быть совместимы с почвенными и климатическими условиями и быть, по крайней мере, умеренно приемлемыми для скота. При этом, необходимо учесть показатели: включая сезонность, форму и скорость роста, отрастание после сбора урожая (т.е. переносимость выпаса), высоту, продолжительность жизни, диапазон pH, засухоустойчивость, требования к плодородию, глубину корней, вкусовые качества для скота [19].

Разнообразие растений в смесях повышает продуктивность и стабильность растительных сообществ, где возникает дифференциация ниш из-за видовых различий в морфологических и физиологических характеристиках [20].

Положительные взаимодействия являются результатом взаимодополняемости и упрощения взаимодействия между видами, например, ассоциативная фиксация азота от бобовых к злаковым травам, бобовые обладают более высокой эффективностью поглощения К, злаковые виды выделяют фитосидерофоры, которые способствуют поглощению Fe и Zn, бобовые корма богаче несколькими минералами, смешанные сообщества демонстрируют стабильную урожайность, поскольку они более устойчивы к экологическим или биологическим нарушениям из-за различий в толерантности между видами [21].

Растительные сообщества, состоящие из функциональных групп видов с различной реакцией на изменения условий окружающей среды, приобретают решающее значение перед лицом будущего изменения климата, смешивание видов уравнивает вкусовые качества и улучшает питательные свойства кормов, помимо стимулирования роста, богатые белком рационы повышают сопротивляемость животных желудочно-кишечным паразитам и повышают уровень гемоглобина, обеспечивают доступности и использования энергии и белка в течение длительного времени, повышая коэффициент конверсии корма и улучшая здоровья и поведение животных [22].

Во многих странах для создания культурных пастбищ используются газонные травосмеси, которые характеризуются высокой продуктивностью и различным видовым составом растений с высоким содержанием питательных веществ и минералов за счет высокой облиственности, отличающиеся высокой плотностью травостоя и быстрым замещением потребляемого листового материала [23].

Газонные пастбища имеют высокую усвояемость, содержание сырого протеина и натрия, выше чем в кормах с обычных пастбищ, их питательность связана с физическими свойствами такими как высота, биомасса, доля листьев, которые определяют их энергетическую ценность необходимую скоту для удовлетворения потребностей по поддержанию жизнедеятельности и размножения [24].

Особой ценностью газонных пастбищ является их свойства сохранению и повторному росту при дефолиации и стравливании за счет регенеративной способности [25]. Травосмеси для огораживаемых пастбищ, том числе газонные в Республике Казахстан не исследованы, что является научно-практической новизной исследований.

В рамках исследований проведены эксперименты с аридными растениями для улучшения пастбищ полупустынной и пустынной зоны Казахстана, где преобладает животноводство [26]. Конструирование агрофитоценозов аридных растений позволяет снизить негативное влияние ветровой эрозии и нагрузку от перевыпаса скота, а также позволит растениям легче переносить значительные периоды подсыхания верхних слоев почвы. Использование аридных растений терескена серого и прутняка распростертого, камфоросмы Лессинга, видов полыней на деградированных пастбищных угодьях Калмыкии позволили получать урожай при продуктивности 715-1210 корм. ед/га [27]. Аридные растения показали высокую продуктивность в пустынной зоне Каракалпакстана, Узбекистана и России [28]. В силу фитоценотического распределения, наиболее распространенными типами пастбищ в аридных зонах Казахстана являются эфемеровые, полынно-эфемеровые, солянковые и травяно-кустарниковые, в связи с этим при экологической реставрации пастбищ должны быть подобраны более подходящие виды [29].

Оптимальное решение вопросов обводнения пастбищ зависит от объемов водопотребления и наличия подземных и поверхностных вод, пригодных для водопоя скота [30].

Зарубежными учеными широко изучаются приемы применения подземных вод для создания влагозапасов пастбищ [31]. Широкое распространение находят способы дистанционного зондирования для изучения взаимосвязи продуктивности пастбищных угодий в зависимости от их обводнения [32].

В современных условиях нужны принципиально качественные решения максимального использования водоносных горизонтов для

обводнения пастбищных угодий на основе изучения гидродинамических характеристик водоносных пластов и достижений в области прокладки скважин [33].

Наряду с зональными почвами на пастбищах Казахстана на площади 61,5 млн.га широкое распространение получили солонцовые почвы. Все работы по освоению и улучшению солонцовых почв проводились на незначительных площадях, и поэтому не дают примера целостной формы оценки состояния пастбищных ресурсов [34].

В настоящее время все почвенные и геоботанические карты по итогам проведенных изысканий хранятся на бумажных носителях. В этой связи возникает необходимость разработать цифровую геоинформационную карту, которая дает возможности выбора наиболее рациональных методов, направленные на повышение продуктивности солонцовых земель, обеспечение оперативного управления пастбищными ресурсами, отслеживание динамики изменения параметров почвенного и растительного покровов.

Научная новизна исследований.

В различных природно-климатических зонах Казахстана разработаны эффективные технологии, включающие создание высокопродуктивных агрофитоценозов производства питательных кормов, конструирование травосмесей для огораживаемых пастбищ, подбора оптимальных аридных растений для улучшения пастбищ; Разработаны эффективные технологии выпаса с использованием сезонных и внутрисезонных пастбищных участков, за счет использования ресурсов подземных вод разработаны приемы эффективного обводнения пастбищ; На основании комплексных исследований почвы и растительности с применением ГИС технологий создана база данных солонцовых земель на пастбищах; Предложены фермерам эффективные размещения поголовья с.х. животных на пастбищах, допустимые нормы нагрузки с.х. животных на пастбищах, типовые планы управления и использования пастбищ.

Исследования имеют значимость в Национальном и международном масштабах, результаты будут использованы в практическом сегменте агропроизводства для повышения устойчивости пастбищных экосистем. Результаты исследований по мере внедрения обеспечат качественное управление пастбищными ресурсами и производства с.х. продуктов, необходимых для экономики страны.

Разработанные технологии будут стимулировать производство экспортоориентированной продукции для повышения конкурентоспособности Республики. Разработанные технологии окажут содействие развитию аграрной науки, лугопастбищного хозяйства и животноводства, так как позволят увеличить урожайность пастбищ на 8-10%, поднять продуктивность выпасаемого скота на 10-15%, повысить содержание протеина в травянистых кормах до оптимальных величин 12-14%.

Предлагаемые технологии позволят увеличению роста доходов населения, повышению уровня внутреннего платежеспособного спроса, созданию рабочих мест, увеличению налоговых поступлений и даст эффект снижения бедности населения.

Исследования технологии с элементами апробированных в мире приемов в перспективе будут служить сохранению и восстановлению биоразнообразия растительности пастбищных угодий и производства биомассы, снижения антропогенной деятельности, сопровождающаяся постоянной засухой, приводящая к деградации земель и опустыниванию, а разработанные методы эффективной охраны и управления пастбищными ресурсами позволят снизить последствия изменения климата в засушливых районах и решить глобальную продовольственную проблему на Национальном и региональном уровнях.

Созданные агрофитоценозы кормовых культур, пастбища из аридных культур и травосмеси для огораживаемых пастбищ, технологии выпаса скота из-за простоты использования и экономической выгоды, а также конкурентного преимущества перед аналогами будут использованы во всех природно-климатических зонах Казахстана. Результаты позволят увеличить площадь обводненных пастбищ за счет использования подземных вод и пригодную площадь пастбищ за счет вовлечения в оборот солонцовых земель по мере улучшения их почвенных и продукционных показателей.

Исследования носят комплексный и инновационный характер и охватывает технологии выпаса, обводнений и вовлечение в оборот пастбищ на солонцовых землях, вопросы эффективного размещения поголовья скота, нагрузки на пастбища и разработка качественных типовых планов управлений пастбищами. Результаты исследований ориентированы на решение проблем аграрной науки и с.х. по производству кормов и устойчивого управления пастбищ.

В ходе подготовки монографии использованы материалы промежуточного отчета НТП: BR22883585 Разработка эффективных технологий повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ: отчет по НИР (промежуточный) / НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»: рук. Насиев Б.Н. - Уральск, 2024. - 232с. - № ГР 0124РК00876. Инвентарный номер: 0224РК00122.

1. СОЗДАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ МНОГОЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР С ВЫСОКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИТАТЕЛЬНЫХ КОРМОВ

1) Исследования по созданию агрофитоценозов кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в условиях лесостепной зоны проводились в НАО «Северо-Казахстанский университет имени М.Козыбаева» на производственных полях ТОО «Сервис-ЖАРС» (Кызылжарский район, СКО; 54°41'34" с.ш. 69°14'04" в.д.). Площадь опытных участков составила 1980 м². Размер одной делянки составил в ширину 3,0 м и в длину 10 м, ширина защитных полос 3,0 м. Расположения делянок систематическое.

Все изучаемые культуры и их сорта приведены в Государственном реестре селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан:

Семейство Мятликовые - житняк гребенчатый, кострец безостый, райграс многоукосный, однолетний, суданская трава;

Семейство Бобовые - эспарцет песчаный, люцерна синяя.

В год исследования у культур вариантов опыта фаза «всходы/отрастание» пришлась на 10 апреля. Суданская трава начала вегетацию 28 мая. Уборка суданской травы осуществлялась 14.07., многолетних культур - 24.06., естественного травостоя (контроль) - 20.06. Укос проводился роторной косилкой КРН 2,1 в агрегате с МТЗ 82.1, высота среза составила 5-7 см.

Сохранность травостоя смешанных посевов, злаково-бобовых трав (эспарцет с житняком и райграс с люцерной) составила 94%. В чистом виде злаки и их смеси имеют показатель сохранности на уровне (90%).

Наступление основных фаз развития фиксировалось при наступлении их у вида не менее чем у 75% растений, и соответствовало биологическим особенностям культур в данных климатических условиях (Таблица А.1).

Укосная спелость травостоями контрольного варианта была сформирована в фазе «колошение/выметывание» на 71 день развития. В опытных вариантах второго года вегетации оптимальная фаза уборки пришлась на 75-77-й день, в опытных вариантах первого года вегетации – на 79-й день. Вегетационный период у суданской травы составил 48 дней.

Максимальная продолжительность продуктивной вегетации 2-года жизни наблюдается у травосмесей вариантов райграс многоукосный+люцерна и райграс многоукосный+райграс однолетний (77 дней), минимальная – у варианта эспарцет + житняк (75 дня). Естественный травостой имел наименьшую продолжительность среди многолетних

культур (71 дней), что может указывать на меньшую продуктивность или адаптивность.

В травосмесях, где указаны двойные даты фаз, компоненты растений развиваются несинхронно, что может обеспечивать более продолжительный период кормопригодности: например, в смеси райграс + люцерны - фаза кущения наступила 15.05/17.05, выход в трубку - 31.05/4.06; в смеси эспарцет+житняк - фаза кущение/ветвление наступила 15.05/17.05, выход в трубку / бутонизация - 31.05/20.06. Это является агрономическим преимуществом, т.к. позволяет получить более равномерный и устойчивый урожай.

Продолжительность продуктивной вегетации 1-года жизни по вариантам опыта составила 79 дней.

Таким образом: многолетние травосмеси (особенно с участием райграса и люцерны) показывают наибольшую продолжительность вегетации и, потенциально, наибольшую продуктивность. Естественный травостой отстает по срокам вегетации, что подтверждает эффективность возделывания культурных травосмесей. Смешанные травостои с разными сроками развития компонентов - оптимальны для стабильного кормового клина и позволяют растянуть период использования.

Хорошие погодные условия положительно сказались на время наступления и продолжительности основных фаз растений кормовых культур агрофитоценозов. За период продуктивной вегетации принимали период «всходы-уборка». Период вегетации растений естественного травостоя (контроль) составил 71 дней, опытных вариантов в среднем – 76,2 дня. Растения варианта с суданской травой прошли этот период за 48 дней.

Для роста и развития кормовых культур агрофитоценозов сложились оптимальные климатические условия, что обеспечило хороший линейный рост растений второго и первого года вегетации.

На 2й год вегетации средняя высота компонентов сеяного травостоя составила 102,6 см, высота естественного травостоя (контроль) на период уборки составляла 64,5 см.

Опытные варианты превышали контроль в среднем на 38,1 см. Среди многолетних культур второго года жизни наиболее высокой оказался кострец безостый (139,2 см), минимальные значения по высоте зафиксированы в варианте райграс многоукосный + райграс однолетний и составил 77,4 см.

В посевах 1 года жизни средняя высота сеяного травостоя составила 47,8 см. Наибольшую высоту сформировал вариант райграс многоукосный + люцерны (61,3), самый низкий показатель высоты был в варианте житняк (34,3 см). Высота суданской травы составила 152,9 см, а густота 105,8 шт/м² (Таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели роста и развития многолетних и однолетних кормовых культур в агрофитоценозах с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях лесостепной зоны Северного Казахстана

Наименование агрофитоценозов кормовых культур	Высота растений, см	Густота стояния растений, шт/м ²
Многолетние травы 2 год жизни		
Естественный травостой (контроль)	64,5	320,5
Эспарцет+житняк	89,8	63,6
Райграс многоукосный+люцерна	93,7	156,0
Кострец	139,2	194,2
Житняк	113,1	172,9
Райграс многоукосный+райграс однолетний	77,4	173,4
Многолетние травы 1 год жизни		
Естественный травостой (контроль)	64,5	320,5
Эспарцет+житняк	45,4	96,5
Райграс многоукосный+люцерна	61,3	210,4
Кострец	57,6	201,1
Житняк	34,3	154,6
Райграс многоукосный+райграс однолетний	40,2	241,2
Суданская трава	152,9	105,8

Высота компонентов естественного травостоя (контроль) на период уборки составила 64,5 см, данный показатель превышал высоту травостоя опытных вариантов 1 года в среднем на 16,7 см.

Густота стояния естественного травостоя отличались от показателя травостоев опытных вариантов и превосходила их в среднем на 139,7 шт/м².

Таким образом, данные биометрии травостоев позволяют констатировать что все варианты схемы опыта являются хорошей основой для заготовки грубых кормов.

Благоприятные климатические условия эффективно повлияли не только на биометрические показатели растений, но и на урожайность зеленой и сухой массы травостоев 1 и 2 года вегетации (Таблица А.1).

Естественный травостой (контроль) сформировал полноценный урожай зеленой массы - 35,6 ц/га (Рисунки 1, 2).

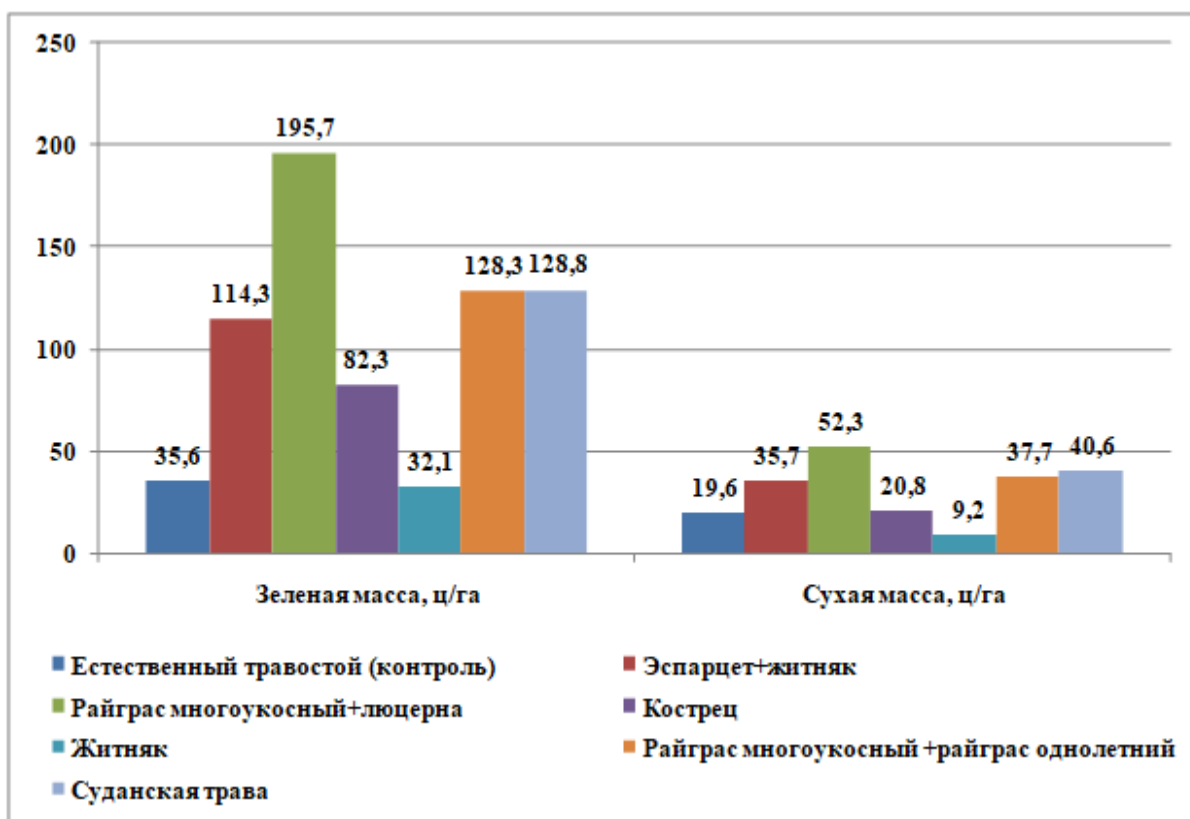


Рисунок 1 – Урожайность кормовых культур агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур 1 г.ж.

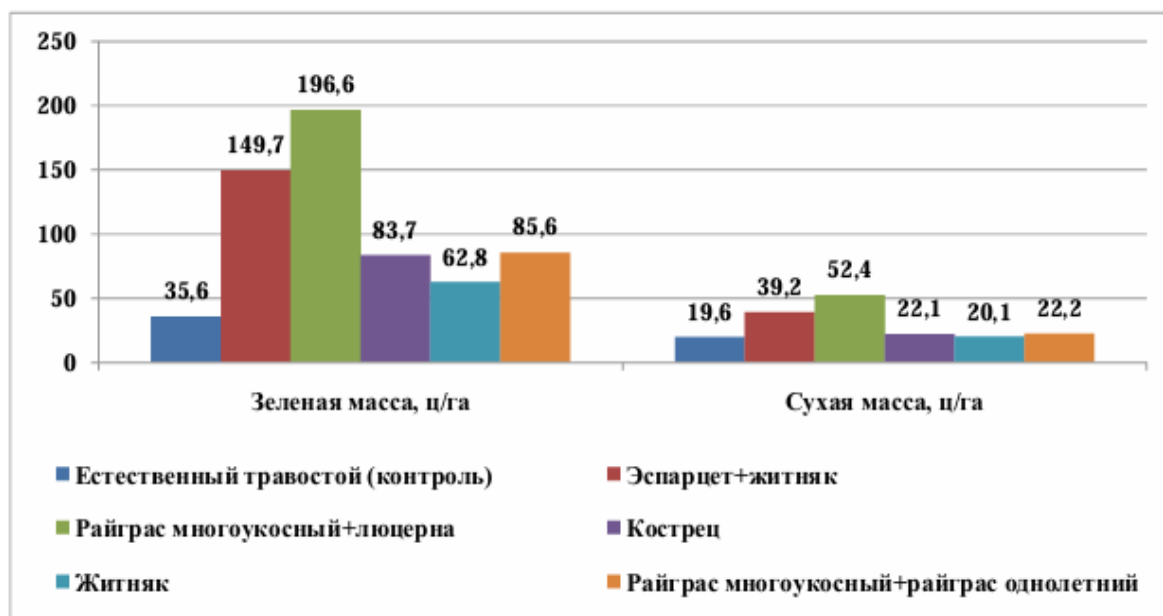


Рисунок 2 – Урожайность кормовых культур агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур 2 г.ж.

Учитывая биологический потенциал растений, травостои опытных вариантов 2-го года вегетации - райграсс многоукосный+люцерна показали прибавку к урожаю на 161,0 ц/га.

В вариантах травостоев эспарцет+житняк и суданской травы прибавка к урожаю составила 114,1 ц/га и 92,7 ц/га соответственно, в вариантах райграсс многоукосный+райграсс однолетний – 50,0 ц/га, кострец – 48,1 ц/га. Травостои житняка сформировали минимальную урожайность среди всех опытных вариантов – на 27,2 ц/га.

Средняя урожайность зеленой массы многолетних трав 1 года жизни составила 110,5 ц/га и превысил контрольный вариант на 74,9 ц/га. Самую высокую урожайность зеленой массы сформировала смесь райграсса многоукосного и люцерны (195,7 ц/га), что превосходит контрольный вариант на 160,1 ц/га. Самую низкую продуктивность сформировал вариант чистого посева житняка и составил 32,1 ц/га, что ниже контроля на 3,5 ц/га.

В пересчете на гектар в контроле показатель обменной энергии составил 13,23 ГДж/га, в среднем по вариантам опыта 1-го года вегетации данный показатель составил 20,4 ГДж; переваримого протеина – 1,75 ц/га, в контроле содержание переваримого протеина составило 0,97 ц/га.

О высоком качестве кормовой массы растений опытных вариантов 1-го года вегетации можно судить по повышению содержания кормовых единиц: так, в контрольном варианте данный показатель составил 8,82 ц/га, а в опытных вариантах – на порядок выше. Разница при этом составила по сравнению с вариантами райграсс многоукосный+люцерна – 15,24 ц/га, суданская трава – 10,67 ц/га, эспарцет+житняк – 7,96 ц/га, райграсс многоукосный+райграсс однолетний – 8,14 ц/га, кострец – 0,96 ц/га, житняк – вдвое меньшее содержание – 4,6 ц/га. Вариант райграсс многоукосный+люцерна превосходил контроль и опытные варианты по содержанию переваримого протеина (3,28 ц/га) и обменной энергии (35,04 ГДж/га). Кормовая энерго-протеиновая ценность травостоя житняка была ниже и контрольного и опытных вариантов (кормовые единицы – 4,6 ц/га, переваримый протеин – 0,39 ц/га, обменная энергия – 6,16 ГДж/га). Изучаемые показали остальных вариантов находились в пределах среднего значения.

Показатель обменной энергии в среднем по вариантам опыта 2-го года вегетации составил 20,75 ГДж; переваримого протеина – 1,75 ц/га, переваримого протеина – 1,8 ц/га. В контрольном варианте содержание кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии составило 8,82 ц/га, 0,97 ц/га и 13,23 ГДж/га соответственно, а в опытных вариантах эти показатели были выше – по кормовым единицам от 10,05 ц/га (житняк) до 24,63 ц/га (райграсс многоукосный+люцерна), по переваримому протеину от 0,91 ц/га (житняк) до 3,04 ц/га (райграсс многоукосный+люцерна) и по обменной энергии - от 13,65 ц/га (райграсс

многоукосный+райграс однолетний) до 35,32 ц/га (райграс многоукосный+люцерна). Изучаемые показали остальных вариантов находились в пределах среднего значения.

Таким образом, травостой варианта райграс многоукосный+люцерна – наиболее продуктивная и питательная смесь по всем изученным показателям: масса, кормовые единицы, белок, энергия.

Травостой суданской травы показывает высокую сухую массу и обменную энергию, но уступает по белку. Вариант двукомпонентной смеси эспарцет+житняк показывает хорошую сбалансированность с хорошими питательными свойствами.

2) Научно-исследовательские работы были проведены в ТОО «Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» на базе ТОО «Азия Тарангул» Есильского района, Северо-Казахстанской области. Координаты расположения опытного поля по GPS: 54°7'41" северной широты и 68°24'31" восточной долготы. Площадь опытных участков составила 8640 м² или 0,9 гектара в соответствии с утверждённой схемой эксперимента. Расположение делянок систематическое.

Установившийся повышенный температурный фон в сочетании с регулярными осадками создавал благоприятные условия для активного роста растений как в весенний так и в летний периоды, что способствовало ускоренному нарастанию вегетативной массы и прохождению основных этапов развития без задержек или отклонений.

Отрастание многолетних агрофитоценозов весеннего и летнего срока посева наступило на второй год жизни одновременно в начале апреля, что определило синхронное наступление остальных фенологических фаз (Таблица 2).

Таблица 2 – Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием многолетних трав 2 года жизни в агрофитоценозах с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях степной зоны Северного Казахстана

Варианты - агрофитоценозы многолетних и однолетних кормовых культур	Наименование и даты прохождения фаз вегетации компонентов травосмесей				
	Начало отрастания	Начало ветвления/кущения	Начало цветения / выметывания	Начало ветвления/кущения	Начало цветения / выметывания
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
	Первый укос			Второй укос	
Донник+кострец	08.04 06.04	23.04 22.04	05.06 04.06	23.06 24.06	25.07 10.07
Люцерна+ кострец	08.04 06.04	27.04 22.04	08.06 04.06	30.06 24.06	28.07 10.07
Эспарцет+ кострец	06.04 07.04	25.04 23.04	06.06 05.06	30.06 25.06	01.08 12.07

Продолжительность периода от начала ветвления до начала цветения во втором укосе у многолетних бобовых культур составила: у донника — 33 дня, у люцерны и эспарцета — 30-31 дней.

Кострец после скашивания быстро восстанавливается и продолжительность от начала кущения до начала выметывания составила 17 дней.

Различия между продолжительностью фаз от всходов до начала цветения у суданской травы весеннего и летнего срока сева составили 7 дней, у вики яровой 4 дня.

У просо летнего посева при сумме положительных температур и обильной влажности на 4 дня раньше наступила фаза начала цветения, чем при весеннем посеве (Таблица 3).

Таблица 3 – Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием однолетних кормовых культур в агрофитоценозах с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях степной зоны Северного Казахстана

Варианты однолет- них кормовых культур	Сроки посева агрофито- ценозов	Наименование и даты прохождения фаз вегетации			
		Всходы полные	Ветвле- ние/ кущение	Бутони- зация/ выметывание	Начало цветения
1	2	3	4	5	6
Суданская трава	12 мая	21.05	04.06	30.06	10.07
Вика яровая	12 мая	21.05	02.06	25.06	10.07
Просо обычно- венное	12 мая	22.05	07.06	17.06	8.07

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Суданская трава	14 июля	20.07	28.07	25.08	10.09
Вика яровая	14 июля	24.07	08.08	25.08	15.09
Просо обыкновенное	14 июля	24.07	06.08	27.08	05.09

У многолетних трав первого года жизни при весеннем сроке посева всходы люцерны и донника наблюдались уже на 7–8 сутки после посева, у костреца – на 10 сутки.

Эспарцет проявил более растянутый период прорастания, полные всходы появлялись на 10-12 сутки.

В условиях весеннего посева фаза ветвления у многолетних бобовых (люцерна, донник, эспарцет) наступила на 15-17 сутки, а у костреца фаза кущения фиксировалась на 19-20 сутки.

Продолжительность периода до начала цветения у многолетних бобовых при летнем сроке посева была несколько увеличена по сравнению с весенним - в среднем на 6–8 суток.

Фенологическое развитие многолетних культур посева проходило в схожих агроклиматических условиях, что обусловило отсутствие существенных различий в сроках наступления фаз всходов, ветвления, кущения и начала цветения.

Начиная со второго года жизни многолетних трав, определялась их зимостойкость, являющаяся важнейшим фактором для их перезимовки в условиях резко континентального климата северного Казахстана. Кострец безостый показал наиболее высокую зимостойкость 86-90%, чем бобовые.

Эта закономерность объясняется способностью корневой системы костреца откладывать большее количество пластических веществ и сахаров, что значительно повышает его устойчивость к условиям зимнего периода.

Среди бобовых культур более зимостойким оказался донник 75-85% и люцерна 78-86%. Менее устойчивым к условиям зимнего периода был эспарцет, зимостойкость которого составила 73%-70% (Рисунок 3).

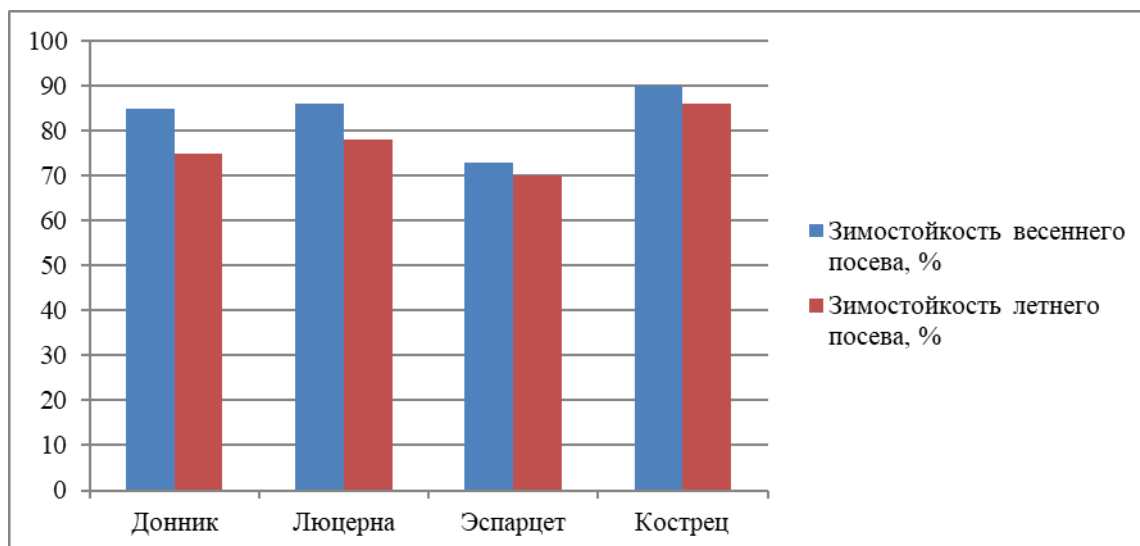


Рисунок 3 - Зимостойкость многолетних кормовых культур в агрофитоценозах с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях степной зоны Северного Казахстана

При определении густоты стояния растений у многолетних культур в начале цветения было установлено, что самый высокий показатель по густоте стояния растений в среднем за два укоса был у люцерно-кострецовой травосмеси весеннего посева и составил 134 шт на м². Однако можно заметить снижение густоты растений костреца во всех агрофитоценозах как летнего посева, так и летнего, что связано скорее всего с разрастанием бобовых культур, а также из-за физиологической чувствительности к переувлажнению. Густота растений суданской травы к началу цветения при летнем посеве была на 29 растений меньше, у вики яровой на 30 растений чем при весеннем. При позднем, летнем севе вика яровая попадает сразу под жаркие условия, что может привести к частичной гибели всходов. Просо имеет высокую полевою всхожесть, особенно при повышенной температуре, и лучше использует кратковременную влагу в верхнем слое, что и наблюдалось в наших исследованиях и отличий между густотой растений весеннего и летнего сева практически не было.

У многолетних трав первого года жизни густота стояния увеличивалась у всех вариантов от всходов до начала цветения, что может быть связано с отрастанием новых побегов у многолетников. Между весенним и летним сроками существенной разницы в густоте не отмечено, что свидетельствует о хорошей всхожести в обе фазы благодаря влажной и теплой погоде.

При определении высоты было установлено, что при весеннем сроке посева растения достигали значительно большей высоты к фазе цветения в среднем на 35–40 см выше, чем при летнем. Это обусловлено более

продолжительным вегетационным периодом, отсутствием жары в ранние фазы развития и достаточным уровнем влаги в почве (Таблица 4)

Таблица 4 – Биометрические показатели роста и развития многолетних и однолетних кормовых культур в агрофитоценозах с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях степной зоны Северного Казахстана

Варианты - агрофитоценозы многолетних и однолетних кормовых культур	Сроки посева агрофито-ценозов	Густота стояния, шт/м ²		Высота, см	
		Отрастание/ полные всходы	Начало цветения	Отрастание/ всходы-кущение	Начало цветения
1	2	3	4	5	6
*Донник+ коострец	Весенний срок	35 70	42 76	14,0 12,0	53 58
*Люцерна+ коострец	Весенний срок	48 75	51 78	19,0 16,0	60 62
*Эспарцет+ коострец	Весенний срок	43 62	48 66	15,0 14,0	57 60
*Донник+ коострец	Летний срок	40 74	44 78	10,0 13,0	21 23
*Люцерна+ коострец	Летний срок	43 71	46 75	11,0 12,0	26 25
*Эспарцет+ коострец	Летний срок	42 68	44 71	12,0 11,0	23 24
**Донник +коострец	Весенний срок	34 67	46 75	12,0 10,0	88 90
**Люцерна+ коострец	Весенний срок	40 68	54 80	10,0 12,0	82 96
**Эспарцет+ коострец	Весенний срок	33 57	50 68	9,0 11,0	98 96
Суданская трава	Весенний срок	120	115	17,0	110,0
Вика яровая	Весенний срок	180	168	12,0	75,0

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Просо обыкновенное	Весенний срок	148	115	15,0	80,0
*Донник+ кострец	Летний срок	32 65	44 76	10,0 11,0	72 74
*Люцерна+ кострец	Летний срок	34 55	52 74	10,0 10,0	76 72
*Эспарцет+ кострец	Летний срок	30 62	50 66	9,0 11,0	72 76
Суданская трава	Летний срок	100	86	12,0	110,0
Вика яровая	Летний срок	150	138	11,0	52,0
Просо обыкновенное	Летний срок	140	113	13,0	60,0
* Биометрические показатели роста и развития многолетних трав 1 года жизни					
** Биометрические показатели роста и развития многолетних трав 2 года жизни					

Урожай зеленой массы за два укоса у многолетних агрофитоценозов второго года жизни составила 166,6-192,2 ц/га при весеннем сроке посева, что на 9,3-11,6 ц/га больше летнего. Наиболее высокие показатели по сбору сена отмечались при весеннем сроке сева в смешанных травостоях люцерны и костреца и составили 51,8 ц/га, что на 3,1 ц/га больше чем при летнем посеве. Травостой эспарцета с кострецом по сему составил при весеннем и летнем посеве 48,1 ц/га, несмотря на незначительное выпадение костреца из травостоя, но за период вегетации у растений отметилась наибольшая высота в весенний посев. Наиболее высокие показатели по результатам химического анализа среди многолетних были у люцерны и костреца, где обменная энергия составила 49,1-52,8 ГДж/га, а кормовые единицы 26,3-28,2ц/га.

Из однолетних культур урожай просо на второй год исследований составил 29,0-30,6ц/га. У вики яровой при двух разных сроках посева различие по урожайности зеленой массы составило 13,3ц/га, так как на фоне жары почва быстро пересыхает, особенно верхние слои, где прорастают семена, что совпало на летний посев. По сбору кормовых единиц различия между весенними и летними посевами составили 0,9ц/га у суданской травы и 2,1 ц/га у вики яровой.

По урожаю многолетних агрофитоценозов первого года жизни был отмечен вариант люцерны с кострецом, где зеленая масса составила 90,7 ц/га, что на 49,1 ц/га больше чем в варианте летнего посева и

соответственно разница по сухой массе 14,7ц/га. По кормовым единицам преимущество весеннего срока составляет в 1,9–2,3 раза по всем вариантам (Таблица 5).

Таблица 5 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях степной зоны Северного Казахстана

Варианты - агрофитоценозы многолетних и однолетних кормовых культур	Сроки посева агрофитоценозов	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
1	2	3	4	5	6	7
*Донник+ кострец	Весенний срок	61,2	18,4	10,6	1,8	16,5
*Люцерна+ кострец	Весенний срок	90,7	27,2	16,1	2,7	24,4
*Эспарцет+ кострец	Весенний срок	75,4	22,6	13,5	2,3	20,6
НСР ₀₅	-	-	3,6	-	-	-
*Донник+ кострец	Летний срок	25,9	7,8	4,5	0,8	7,0
*Люцерна+ кострец	Летний срок	41,6	12,5	7,4	1,2	11,2
*Эспарцет+ кострец	Летний срок	36,2	10,9	6,4	1,1	9,8
НСР ₀₅	-	-	3,5	-	-	-
**Донник+ кострец	Весенний срок	166,6	44,9	23,3	4,9	44,2
**Люцерна+ кострец	Весенний срок	192,0	51,8	28,2	5,2	52,8
**Эспарцет+ кострец	Весенний срок	178,0	48,1	25,1	5,7	48,6
НСР ₀₅	-	-	4,0	-	-	-

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
Суданская трава	Весенний срок	92,6	25,5	12,7	2,4	22,9
Вика яровая	Весенний срок	85,3	22,6	13,5	2,9	20,9
Просо обыкновенное	Весенний срок	30,6	9,1	4,3	0,8	7,7
НСР ₀₅	-	-	3,05	-	-	-
*Донник+ кострец	Летний срок	157,3	42,5	22,1	4,3	41,9
**Люцерна+ кострец	Летний срок	180,6	48,7	26,3	4,9	49,1
**Эспарцет+ кострец	Летний срок	178,0	48,1	25,3	4,8	48,4
НСР ₀₅	-	-	3,0	-	-	-
Суданская трава	Летний срок	86,2	23,7	11,8	2,2	21,3
Вика яровая	Летний срок	72,0	19,1	11,4	2,4	17,6
Просо обыкновенное	Летний срок	29,0	8,7	4,1	0,9	7,4
НСР ₀₅	-	-	3,0	-	-	-
* Данные продуктивности, питательности и энерго-протеиновой ценности агрофитоценозов многолетних трав 1 года жизни						
** Данные продуктивности, питательности и энерго-протеиновой ценности агрофитоценозов многолетних трав 2 года жизни						

3) Исследования по созданию агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в условиях степной зоны проводились в НАО «Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова» на производственных полях КХ «Жайсан» (Зерендинский район, Акмолинская область; N52° 93.316¹ . E 69° 29.940¹). Площадь: опытной деланки 6720 м², варианта 240 м², повторностей 80 м². Размещение деланок – систематическое.

Посевы многолетних трав 1 года жизни были проведены 2 и 3 мая. Продолжительность межфазного периода «посев-всходы» простой и полусложной травосмеси составила 9-10 дней, одновидовых посевов многолетних трав 14-15 дней.

Межфазный период «всходы-кущение» простой травосмеси длился 11 дней, у полусложной травосмеси - 12 дней. Начало межфазного периода

«выход в трубку-выметывание, колошение» у простой травосмеси отмечился 23 июня и продлился 11 дней, у полусложной травосмеси с 21 июня по 5 июля, где продолжительность составила 14 дней. Продолжительность межфазного периода «выметывание-цветение» у простой травосмеси составила 14 дней, у полусложной травосмеси - 15 дней.

Растения ломкоколосника с 17 мая вступили в фазу кущения (25-35 см) и находились в ней до конца вегетации, продуктивных стеблей в первый год жизни не сформировали (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Определение высоты растений ломкоколосника ситникового и пырейника сибирского

Пырейник сибирский (*Elymus sibiricus*) относится к рыхлокустовым верховым злакам. Его межфазный период «всходы-кущение» продлился 9 дней. С 27 мая по 16 июня находился в межфазном периоде «выход в трубку-выметывание, колошение».

У одновидовых посевов суданской травы и сорго, межфазные периоды «всходы-кущение» составили 9 и 10 дней, «выход в трубку-выметывание, колошение» - 27 и 28 дней, «выметывание-цветение» - 20 и 21 день, соответственно.

Общее состояние травостоя многолетних трав в опытных делянках перед уходом в зиму оценили глазомерно в 4 и 5 баллов.

Высота растений 1-го года жизни по компонентам агрофитоценозов в межфазный период «всходы-кущение» составили на контрольном варианте - 13-17 см, что было самым низким показателем. Полевая всхожесть однолетних культур суданской травы и сорго составили 134 и 135 шт/м² соответственно.

У посевов суданской травы и сорго высота в данном межфазном

периоде составила 24-27 см и 31-36 см, соответственно.

У остальных вариантов опыта высота растений варьировала от 14 до 27 см. Определение высоты изучаемых компонентов агрофитоценоза перед уборкой показало, что на пастбищах высота травостоя составила в среднем 39 см, на варианте простой травосмеси, она составила 49-66 см, на полусложной травосмеси 50-75 см, ломкоколосник ситниковый - 35 см (в фазе кущения), пырейник сибирский - 67 см и максимальная высота были сформированы у суданской травы и сорго, которая составила 168 и 173 см, соответственно.

Соответственно сбор кормовых единиц, переваримого протеина на этом варианте были наивысшие и составили соответственно 47,60 и 5,84 ц/га.

Наибольший сбор зеленой и сухой массы обеспечил вариант агрофитоценоза полусложная травосмесь: житняк + пырей (рыхлокустовые злаки) + костёр безостый (корневищевый злак) + люцерна (бобовая трава) с внесением удобрений в дозе $N_{60}P_{60}$ (189,0 и 68,0 ц/га).

На варианте агрофитоценоза - простая травосмесь: люцерна + эспарцет (бобовые травы) + житняк (злаковая трава) с внесением удобрения в дозе $N_{40}P_{40}$, продуктивность по всем показателям уступала варианту агрофитоценоза полусложная травосмесь более чем в 2 раза.

Пырейник сибирский (*Elymus sibiricus*) сформировал урожайность зеленой массы 167,0 ц/га, сбор сухой массы составил 54,44 ц/га, кормовых единиц – 38,10 ц/га и переваримого протеина - 4,68 ц/га.

Урожайность зеленой массы ломкоколосника ситникового (*Psathurostachys juncea*), составила 57,0 ц/га, сбор сухой массы 21,9 ц/га, кормовых единиц - 15,33 ц/га, переваримого протеина – 2,11 ц/га.

Одновидовые посевы суданской травы и сорго обеспечили урожайность зеленой массы 98,0 и 160 ц/га сбор сухой массы 21,9 и 27,2 ц/га, кормовых единиц - 14,89 и 18,5 ц/га, переваримого протеина - 1,90 и 2,36 ц/га, где величина обменной энергии составила 19,27 и 23,93 ГДж/га, соответственно.

Наивысший выход обменной энергии обеспечил компонент агрофитоценоза полусложная травосмесь: житняк + пырей (рыхлокустовые злаки) + костёр безостый (корневищевый злак) + люцерна (бобовая трава) с режимом питания: $N_{60}P_{60}$, который составил 60,52 ГДж/га. Если этот показатель принять за 100%, то в убывающем порядке пырейник сибирский обеспечил выход обменной энергии на 19,94% меньше компонента агрофитоценоза полусложная травосмесь; простая травосмесь: люцерна + эспарцет (бобовые травы) + житняк (злаковая трава) с режимом питания: $N_{40}P_{40}$ на 63,38%; ломкоколосник ситниковый на 67,79%; сорго на 60,45%; суданская трава на 68,15% и естественные травы на 83,67%. (Таблица 6).

Таблица 6 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность агрофитоценозов многолетних (1 года жизни) и однолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях степной зоны Северного Казахстана

Наименование агрофитоценозов кормовых культур	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Естественные пастбища (контроль)	45,0	13,6	3,40	0,64	9,88
Простая травосмесь: люцерна + эспарцет (бобовые травы) + житняк (злаковая трава). Режимы питания: N ₄₀ P ₄₀ .	83,2	24,9	17,4	2,14	22,16
Полусложная травосмесь: житняк + пырей (рыхлокустовые злаки) + костёр безостый (корневищевый злак) + люцерна (бобовая трава). Режимы питания: N ₆₀ P ₆₀ .	189,0	68,0	47,60	5,84	60,52
Одновидовые посевы многолетних трав: ломкоколосник ситниковый. Режимы питания: (Микрополидок плюс).	57,0	21,9	15,33	2,11	19,49
Одновидовые посевы многолетних трав: пырейник сибирский	167,0	54,44	38,10	4,68	48,45
Одновидовые посевы суданской травы	98,0	21,9	14,89	1,90	19,27
Одновидовые посевы сорго	160,0	27,2	18,5	2,36	23,93
НСР ₀₅	-	4,9	-	-	-

Все изучаемые компоненты агрофитоценозов по продуктивности, питательности и энерго-протеиновой ценности превосходят вариант контроль - естественные пастбища, где наибольший сбор зеленой и сухой массы обеспечил вариант агрофитоценоза полусложная травосмесь:

житняк + пырей (рыхлокустовые злаки) + костёр безостый (корневищевый злак) + люцерна (бобовая трава) с внесением удобрений в дозе $N_{60}P_{60}$ (189,0 и 68,0 ц/га) и наименьший из изучаемых вариантов одновидовые посевы многолетних трав: ломкоколосник ситниковый, где урожайность зеленой массы составила 57 ц/га сбор сухой массы 21,9 ц/га, которые превышали соответствующие показатели контрольного варианта в среднем на 144 и 54,4 ц/га, 12 и 8,3 ц/га, а остальные изучаемые варианты занимали промежуточное положение, поэтому могут быть использованы для повышения продуктивного потенциала пастбищ в степной зоне Северного Казахстана.

4) Исследования по созданию агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях сухо-степной зоны Западного Казахстана проводились на базе ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция».

Производственная практика травосеяния показывает, что получить всходы многолетних трав удастся не каждый год. В годы с благоприятными погодными условиями всходы многолетних трав получаются и, наоборот, в неблагоприятные годы всходы трав получаются часто изреженными, зарастают сорняками и, в последующем, дают низкие урожаи. Поэтому при большом производственном значении и экологической пользе трав остро стоит вопрос о наличии своей зональной технологии посева многолетних трав.

При беспокровном посеве многолетние травы сохраняются даже в засушливые годы, но и этот способ посева имеет ряд существенных недостатков. Хороший травостой трав получается только при условии их раннего сева на чистых от сорняков полях, с достаточной влажностью почвы перед посевом что на практике сельскохозяйственного производства встречается очень редко.

Посевы однолетних трав был произведен в середине мая после прогрева температуры почвы до 10-12° С, фенологические наблюдения за ростом и развитием многолетних и однолетних кормовых культур в агрофитоценозах, всходы наблюдали через 10-15 дней, кущение к середине июня, выметывание к началу июля, укосная спелость к концу второй декады сентября.

Размещение на площади семян видов, входящих в смесь, с учетом их взаимоотношений, биологических особенностей прорастания и развития всходов, их отношения к глубине заделки, путем правильного численного соотношения в семенах осуществима задача создания сеяного травостоя заданного состава. Исходный сформированный травостой по составу видов трав и их численному соотношению должен обеспечить взаимозаменяемость видов трав в засушливые и влажные годы, а в особенности плавную смену менее долголетних более долголетними

видами в целях получения устойчивого высокого урожая корма на протяжении установленного срока пользования травяным клином.

Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием, смеси многолетних трав получены всходы через месяц и однолетних кормовых культур, посеvy сорго всходы получены через 10 дней, которые можно оставить до глубокой осени и зимы, так как стебли сформировались крупные и устойчивые к полеганию, можно рекомендовать использовать к скармливанию поздней осенью, начала зимы в ясную погоду (Таблица 7).

Таблица 7 – Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием многолетних и однолетних кормовых культур в агрофитоценозах с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых сухо-степной зоны Западного Казахстана

Наименование кормовых культур агрофитоценозов	Наименование и даты прохождения фаз вегетации компонентов травосмесей				
	посев	всходы	кушение	выметывание	спелость
Естественные пастбища (контроль)	-	-	-	-	-
Травосмеси многолетних трав 1 (для пастбищного использования)					
житняк+люцерна+донник+волоснец	14.04	16.05	-	-	-
Травосмеси многолетних трав 2 (для пастбищного использования)					
житняк+эспарцет+волоснец	14.04	16.05	-	-	-
Одновидовой посев многолетних трав (для пастбищного использования)					
Житняк	14.04	16.05	-	-	-
Волоснец ситниковый	14.04	16.05	-	-	-
Посев суданской травы (для пастбищного использования)	06.05	15.05	18.06	27.06	10.09
Посев сорго кормового (для пастбищного использования)	06.05	20.05	25.06	08.07	16.09

С фазы спелости житняк становится грубым и плохо поедаемым, с этого периода необходимо подкашивать нестравленные остатки злаковых многолетних трав для получения отавы.

В более благоприятные по увлажнению годы отаву злаковых многолетних трав можно использовать для повторного стравливания животными.

Травосмесь люцерны и эспарцета с житняком нужно стравливать в более ранние фазы его развития, когда травостой содержит большое количество питательных веществ и хорошо поедается скотом.

Подбирать поливидовые посевы многолетних трав с разным периодом использования необходимо с учётом срока наступления фазы начала цветения злаков на многоукосных травостоях - в фазу «трубкование - колошение», на пастбищах - стравливание при высоте 10-12 см.

Пастьбу скота на естественных пастбищах можно производить до середины июля, то есть до выгорания растительности.

Рекомендуется выпасать животных до середины мая, так как, во-первых, со второй декады мая естественный травостой уже грубеет, а, во-вторых, к этому времени травостой на сеянном пастбище вступает в фазу кущения злаков и дает самую большую и питательную пастбищную массу. С фазы спелости житняк становится грубым и плохо поедаемым с этого периода необходимо подкашивать нестравленные остатки злаковых многолетних трав для получения отавы.

В более благоприятные по увлажнению годы отаву злаковых многолетних трав можно использовать для повторного стравливания животными.

Травосмесь люцерны и эспарцета с житняком нужно стравливать в более ранние фазы его развития, когда травостой содержит большое количество питательных веществ и хорошо поедается скотом.

В середине июля после бобово-злаковых приступаем к стравливанию травостоя из однолетних культур, в частности сорго, суданская трава которые к этому времени проходят фазы кущения и выхода в трубку. Самое большое нарастание зеленой массы происходит между фазами выхода в трубку и выбрасывания метелки.

После первого стравливания сорго и суданская трава сразу же начинает быстро куститься и отрастать. Животные охотно поедают зеленую массу как в фазу кущения, так и выбрасывания метелки.

Выпас животных на пастбищах с однолетними травами можно до начала сентября, а в дальнейшем на отаве многолетних трав.

В конце пастбищного сезона наступают осенние холода. Кроме того, сеяные травы завершают свой цикл развития. В этот период животные снова возвращаются в загоны на естественные пастбища, где после осенних осадков травостой становится пригодным для скармливания.

По данным учета биометрических показателей роста и развития многолетних и однолетних кормовых культур в агрофитоценозах установлено, что густота стояния растений на единице площади естественных пастбищ 23 шт/м² весной и 20 шт/м² осенью при средней высоте растений 10-25см.

Травосмеси многолетних злаковых трав в среднем 8 шт/м² весной и 16 шт/м² осенью, бобовые травы в среднем 19 шт/м² весной и 17 шт/м² осенью, при высоте проростков 40-60 см сохранность трав составила в среднем 85%.

Как известно, семена трав, высеваемые в смесях, крайне различны по весу, величине и другим морфологическим признакам. Виды трав отличаются и биологическими особенностями проростания: у них различна быстрота, дружность проростания и мощность проростков (Рисунок 5, Таблица 8).



Рисунок 5 - Полевые и лабораторные исследования пастбищных растений, ТОО «Уральская СХОС»

Таблица 8 – Биометрические показатели роста и развития многолетних и однолетних кормовых культур в агрофитоценозах с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях сухо-степной зоны Западного Казахстана

Наименование кормовых культур агрофитоценозов	Густота стояния, шт/м ²		Высота, см	
	весной	осенью	В период всходов-кущения	осенью
Естественные пастбища (контроль)	23	20	10	25
Травосмеси многолетних трав 1 (для пастбищного использования)				
Житняк	8	6	45	60
Волоснец	8	5	70	80
Люцерна	19	17	60	55
Донник	16	14	40	50
Травосмеси многолетних трав 2 (для пастбищного использования)				
Житняк	10	8	50	60
Волоснец	8	6	70	85
Эспарцет	8	7	40	55
Одновидовой посев многолетних трав (для пастбищного использования)				
Житняк	12	8	50	60
Волоснец ситниковый	10	8	-	-
Посев суданской травы (для пастбищного использования)	17	15	90	170
Посев сорго кормового (для пастбищного использования)	16	14	50	65

Одновидовой посев многолетних трав житняка и волоснеца для пастбищного использования в среднем 12 шт/м² весной и 8 шт/м² осенью, при высоте проростков 50-60 см.

Посев однолетних трав сорго и суданской травы для пастбищного использования в среднем 17 шт/м² весной и 15 шт/м² осенью, при высоте проростков 60-65 см и осенью 90-170 см.

Продуктивность травосмеси многолетних трав 1 (для пастбищного использования житняк+люцерна+донник+волоснец) превысил естественные пастбища (контроль) зеленой массы на 1,7 ц/га и сухой массы на 31% из одновидовых посевов самый продуктивный был житняк с 4,3 ц/га сена.

По данным анализа сбор кормовых единиц с одного гектара сорго составил 17,7 центнера при 0,77 у контроля (Таблица 9).

Таблица 9 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях сухо-степной зоны Западного Казахстана

Наименование кормовых культур агрофитоценозов	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Естественные пастбища (контроль)	1,8	1,6	0,77	0,08	1,23
*Травосмеси многолетних трав 1 (для пастбищного использования) житняк+люцерна+донник+волоснец	3,5	2,1	1,58	0,19	2,02
*Травосмеси многолетних трав 2 (для пастбищного использования) житняк+эспарцет+волоснец	3,1	2,2	1,63	0,21	2,07
*Одновидовой посев многолетних трав (для пастбищного использования) Житняк	4,3	2,7	1,81	0,24	2,46
*Одновидовой посев многолетних трав (для пастбищного использования) Волоснец ситниковый	3,3	2,1	1,45	0,18	1,89
Посев суданской травы (для пастбищного использования)	11,9	8,2	14,8	2,2	9,8
Посев сорго кормового (для пастбищного использования)	14,2	10,0	17,7	2,7	11,7
*Приведенные данные многолетних трав 2 г.ж. (посев 2024 года)					

2. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРИДНЫХ РАСТЕНИЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПАСТБИЩ

Исследования по разработке эффективных технологий возделывания аридных растений перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах Казахстана проведены на экспериментальной базе НАО «Атырауский университет имени Х.Досмухамедова» (координаты по GPS 47.487413 сев.ш., 51.741147 вост.д.), в соответствии с программой и согласно принятым методик.

Наблюдения над ростом и развитием полукустарников показали, что аридные растения не обеспечивают равномерную полевую всхожесть на суглинистых разностях почв, то есть, на образование полноценной или неполноценной всхожести, а также на рост растений первого года их жизни как положительное так и отрицательное влияние оказывают два сопряженного фактора – водно-физические свойства поверхности почвы и сорные растения.

В таблице 10 приведены данные фенологических наблюдений, проведенные в опыте 1 по изучению способов основной обработки почв. Из данных таблицы 10 видно, что появление всходов отмечается (10 марта) и наступление фазы стеблевания (2 мая).

Таблица 10 – Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием аридных растений 1 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область) в зависимости от способов основной обработки почв

Варианты способов основной обработки почв	Наименование и даты прохождения фаз вегетации	
	Всходы	Стеблевание (ветвление)
Естественная растительность, (контроль)	-	-
Отвальная вспашка на глубину 20-22 см	10 марта	2 мая
Нулевая обработка почвы, прямой посев	10 марта	2 мая
Обрывистая канавка глубиной и шириной 10 см, с расстоянием между канавками 50 см.	10 марта	2 мая

В опыте 1 по изучению способов обработки почв – на варианте с обрывистой канавкой всхожесть трав была низкой, вследствие образования твердой, не пробиваемой проростками, корки, 3 шт/м² (Таблица 11).

Таблица 11 – Биометрические показатели роста и развития аридных растений 1 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область) в зависимости от способов основной обработки почв, полевой опыт 1 - посев в подзиму 2024 года

Варианты	Густота стояния, шт/м ²	Высота, см
Естественная растительность, (контроль)	153	10
Отвальная вспашка на глубину 20-22 см	32	5,4
Нулевая обработка почвы, прямой посев	51	3,5
Обрывистая канавка глубиной и шириной 10 см, с расстоянием между канавками 50 см.	3	4,5

Самый низкий показатель густоты стояния отмечается на варианте 3 (обрывистая канавка) – 3,0 шт/м², а густота стояния растений прутняка на отвальной вспашке ниже, чем при нулевой обработке (32,0 шт/м²). По высоте растений между вариантами нет резких различий – от 3,5 до 5,4 см.

Вариант 1 (естественная растительность) сильно зарос однолетними галофитными растениями (различные виды сведы и сочных и сухих солянок и злаковых эфемеров (мортук), эбелеков и др.): густота составила 153 шт/м² с высотой 10 см.

А количество растений прутняка простертого второго года жизни составило при отвальной вспашке – 25 шт/м², при нулевой обработке – 40 шт/м², при обрывистой канавке – 2 шт/м², а высота, соответственно, - 8,5; 10,2; 14,5 см.

Надо заметить, что в отчетном году отмечается высокая всхожесть прутняка и камфоросмы, на что положительное влияние оказало насыщенность почвы влагой осенне-зимнего периода и стабильное ее сохранение в течение 20-25 дней, когда после снеготаяния до появления массовых всходов температура воздуха не опускалась ниже +8-9°C.

В таблице 12 приведены данные фенологических наблюдений в опыте 2 по видоизучению аридных культур, из которой следует отметить, что всходы появились у аридных культур в период с 10 марта по 12 марта. При этом отмечается, что у камфоросмы всходы появляются раньше, чем у прутняка на 2 дня, а фаза стеблевания – на 3 дня.

Таблица 12 – Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием аридных растений 1 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область), полевой опыт 2 - посев в подзиму 2025 года

Наименование одновидовых и смешанных посевов аридных растений	Наименование и даты прохождения фаз вегетации	
	Всходы	Стеблевание (ветвление)
Прутняк простертый	10 марта	2 мая
Камфоросма Монпельская	8 марта	4 мая
Терескен серый	11 марта	18 мая
Травосмеси (прутняк простертый+Камфоросма Монпельская+Терескен)	11 марта	19 мая

Аридные растения 2 года жизни отросли: прутняк простертый – 6 апреля, камфоросма монпельская – 4 апреля. Вступают в фазу стеблевания – 11.05-06.05, бутонизацию 24.05-28.05, цветения 04.06-08.06, а в фазу плодообразования – 11.07-24.10 (Таблица 13).

Таблица 13 – Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием аридных растений 2 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область), полевой опыт 2 - посев в подзиму 2024 года

Варианты	Отраста ние	Стеблева ние	Бутониза ция	Цвете ние	Плодо- образова ние
Прутняк простертый	06.04	11.05	28.05	08.06	16.07
Камфоросма Монпельская	04.04	06.05	24.05	04.06	11.07
Травосмеси (Прутняк Простертый+ Камфоросма Монпельская + Терескен)	05.04	08.05	26.05	06.06	15.07

Камфоросма монпельская второго года жизни вступает в фазу стеблевания на 4-5 дней раньше, чем прутняк простертый. Травосмеси на 2-3 дня позже, чем прутняк простертый. Количество аридных растений первого года жизни составляло от 1 до 98 шт/м² (Таблица 14).

Таблица 14 – Биометрические показатели роста и развития аридных растений 1 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область), полевой опыт 2 - посев в подзиму 2024 года

Варианты	Густота стояния, шт/м ²		Высота, см		Количество сорняков, шт/м ²
	в начале вегетации	в конце вегетации	в начале вегетации	в конце вегетации	в начале вегетации
Прутняк простертый	98	82	9,8	21	49,6
Камфоросма Монпельская	90	71	8,2	18	40,3
Терескен серый	63	42	9,0	30	71,6
Солянка восточная	1	1	5	5	72,8
Травосмеси (Прутняк Простертый + Камфоросма Монпельская + Терескен)	62	55	11,6	24	30,9

Результаты опыта показывают на существенные различия в густоте стояния и валентности различных аридных видов растений и травосмесей.

Прутняк простертый характеризуется высокой густотой стояния (98 шт/м² в начале и 82 шт/м² в конце вегетации), что указывает на хорошую приживаемость и устойчивость. Высота растений увеличилась с 9,8 до 21 см, при этом количество сорняков составило 49,6 шт/м². Камфоросма Монпельская также проявила высокую густоту (90-71 шт/м²) и устойчивый рост (8,2-18 см), при относительно невысокой засорённости (40,3 шт/м²).

Терескен серый имел средние показатели густоты (63-42 шт/м²) и значительное увеличение высоты (9,0-30 см), однако посевы были наиболее засорены сорняками (71,6 шт/м²), что снижает его конкурентоспособность. Терескен всходит неравномерно не только в пределах делянки, но и в некоторых целых делянках не отмечается его всхожесть, а солянка восточная отличается нулевой всхожестью в условиях Атырауской области. Солянка восточная показала крайне низкую густоту (1 шт/м² на протяжении всей вегетации) и слабый рост (5 см), при высокой засорённости (72,8 шт/м²), что свидетельствует о её приспособленности для улучшения пастбищных угодий в данных

условиях. Травосмеси обеспечили удовлетворительную густоту стояния (62-55 шт/м²) и устойчивый рост (11,6-24 см), при этом уровень засорённости оказался самым низким среди вариантов (30,9 шт/м²). Это свидетельствует о положительном эффекте сочетания видов, обеспечивающем лучшую конкурентоспособность культурных растений по отношению к сорнякам.

На высокую обеспеченность влагой в раннее весеннее время положительно отреагировали растения прутняка и камфоросмы второго года жизни тем, что обеспечили высокую густоту стояния и рост растений. Например, у травосмеси наблюдается максимальная высота 30 см, одновидового посева терескена серого – 28 см, прутняк простертый и камфоросма с минимальной высотой – 27 см с облиственностью соответственно 33%; 37%; 40%; 38% (Таблица 15, Рисунок 6).

Таблица 15 – Биометрические показатели роста и развития аридных растений 2 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область) перед уборкой, полевой опыт 2 - посев в подзиму 2023 года

Варианты	Густота стояния, шт/м ²	Высота, см	Облиственность, %
Прутняк простертый	15	27	40
Камфоросма Монпельская	14,2	27	38
Терескен серый	5	28	37
Травосмеси (Прутняк Простертый+ Камфоросма Монпельская+ Терескен)	9,5	30	33

Надо отметить, что в посевах прутняка и камфоросмы второго года жизни сорные растения оказали меньшее угнетающее влияние на их рост и развитие по сравнению с растениями первого года их жизни.



Рисунок 6 – Аридные растения: а) Прутняк простертый; б) Камфоросма Монпельская

Из данных анализа образцов растений видно, что в сене прутняка разных годов жизни содержатся от 92,14% до 93,84% сухого вещества при натуральной влажности. Варьирование показателей сухого вещества между вариантами незначительное. Но зато имеется существенная разница между основными показателями, определяющие качество кормов – содержанием протеина, жира, клетчатки. При этом по всем показателям питательности кормов первенство остается за плодифуражом, по сравнению с сеном прутняка. Так в плодифураже содержится 23,56% протеина, 6,27% жира, 18,33% клетчатки, против соответственно в сене – 22,90; 5,49; 20,06. Существенно низкие показатели питательности сена камфоросмы – 20,92% протеина, 3,90% жира и 24,72% клетчатки.

В плодифураже содержится 179,02 г переваримого протеина, 10,77 МДж обменной энергии, 1,08 энергетической кормовой единицы, тогда как в сене прутняка они составляют 174,04; 10,70; 1,07, а в сене камфоросмы – 161,09; 9,84; 0,98.

В соответствии с современными требованиями к качеству кормов – для реализации генетического потенциала животных необходимы энергонасыщенные и высокопротеиновые корма, обеспечивающие высокую продуктивность. Такими кормами считаются объемистые, содержащие в сухом веществе не менее 10 МДж обменной энергии и 14% сырого протеина, менее 26% клетчатки.

Как показывают данные химического анализа образцов, требованиям вполне отвечают показатели питательности кормов плодифуража, сена прутняка и камфоросмы. Результаты по урожайности и качественным характеристикам аридных растений второго года жизни приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность аридных растений 2 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах Казахстана (Атырауская область), полевой опыт 2 - посев в подзиму 2023 года

Варианты	Пастбищная масса, ц/га	Сено, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Прутняк простертый	20,0	6,0	4,5	1,04	6,10
Камфоросма монпельйская	17,5	5,2	3,54	0,84	5,12
Травосмеси (Прутняк Простертый+ Камфоросма монпельйская +Терескен)	22,0	6,6	4,75	1,10	6,77
НСР ₀₅ , ц/га	-	0,42	-	-	-

Из данных следует, что на вариантах одновидового посева прутняка и его травосмеси обеспечивается самый высокий выход кормовой единицы, переваримого протеина, обменной энергии, что соответственно составляет 4,5 ц/га, 1,04 ц/га, 6,10 ГДж/га и 4,75 ц/га, 1,10 ц/га, 6,77 ГДж/га, а самый низкий на варианте посева камфоросмы монпельской – 3,54 ц/га, 0,84 ц/га, 5,12 ГДж/га. В опытах солянка восточная и терескен серый показали крайне низкую густоту стояния, что не позволило им сформировать достаточную биомассу и обеспечить урожайность пастбищной массы. Эти виды оказались малоперспективными для использования в чистых посевах при улучшении пастбищ.

Таким образом, для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах Казахстана перспективными являются одновидовые посевы прутняка простертого, камфоросмы монпельской, а также травосмесь прутняк простертый+камфоросма монпельская+терескен.

Полученные результаты показывают, что способы основной обработки почвы существенно влияют на продуктивность аридных растений второго года жизни. На контрольном варианте (естественная растительность) урожайность пастбищной массы составила всего 1,2 ц/га, сена – 0,36 ц/га при высокой густоте травостоя (110 шт/м²), но низкой высоте растений (8 см).

Данные по продуктивности аридных растений второго года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область), в зависимости от способов основной обработки почвы, приведены в Таблице 17.

Таблица 17 – Продуктивность аридных растений 2 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область) в зависимости от способов основной обработки почв, полевой опыт 1 - посев в подзиму 2023 года

№	Варианты	Пастбищная масса, ц/га	Сено, ц/га	Количество растений, шт/м ²	Высота, см
1	Естественная растительность, (контроль)	1,2	0,36	110,0	8
2	Отвальная вспашка на глубину 20-22 см	1,5	0,45	8,0	12
3	Нулевая обработка почвы, прямой посев	1,0	0,3	70,0	10
4	Обрывистая канавка глубиной и шириной 10 см, с расстоянием между канавками 50 см.	3,0	0,9	4,0	10
	НСР ₀₅ , ц/га	-	0,22	-	-

При отвальной вспашке на глубину 20–22 см наблюдалось некоторое повышение урожайности (1,5 и 0,45 ц/га соответственно) и увеличение высоты растений до 12 см, однако количество растений на 1 м² резко снизилось (8 шт/м²), что говорит о низкой приживаемости.

Нулевая обработка почвы (прямой посев) обеспечила урожайность пастбищной массы 1,0 ц/га и сена – 0,30 ц/га, при этом густота растений сохранилась достаточно высокой (70 шт/м²), а высота достигала 10 см.

Наиболее высокие показатели получены при посеве в обрывистые канавки глубиной и шириной 10 см с расстоянием 50 см между ними: урожайность пастбищной массы составила 3,0 ц/га, сена – 0,9 ц/га, что в 2,5 раза выше контрольного варианта. Несмотря на небольшое количество растений (4 шт/м²), их продуктивность и устойчивость оказались значительно выше.

Таким образом, посев в обрывистые канавки наиболее эффективный прием основной обработки почвы в условиях Атырауской области, обеспечивающим значительное повышение урожайности аридных растений и улучшение качества пастбищ.

3. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫПАСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ

1) Разработка эффективных технологий выпаса сельскохозяйственных животных для рационального использования пастбищ полупустынной зоны Западно-Казахстанской области. Исследования проводились в НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» в полупустынной зоне Западно-Казахстанской области на базе крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейординского района.

Как показали данные исследований, биометрические показатели пастбищных угодий полупустынной зоны зависели от технологии выпаса с.х. животных. Если, в весенний период на пастбищах сезонного и внутрисезонного использования (весна, лето и осень) проективное покрытие было на уровне 62-77%, то на пастбищах интенсивного выпаса (контроль) этот показатель составил 38% (Таблица 18).

Таблица 18 – Количественно-качественные показатели современного состояния растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейординского района полупустынной зоны ЗКО в весенний сезон

Варианты технологий выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
1	2	3	4	5
Участок интенсивного выпаса (контроль)	38	16	18,70	2,85
Участок выпаса сезона весна	72	15	25,50	5,27
Участок выпаса сезона лето	62	16	22,20	3,87
Участок выпаса сезона осень	77	14	28,60	5,98
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	72	15	27,70	5,64
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	62	16	23,80	4,14

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	77	14	31,20	6,42
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,12

Снижение нагрузки на пастбища способствует изменению качественных показателей фитоценоза в положительную сторону.

В весенний период высокий травостой был сформирован на участке сезонного и внутрисезонного использования пастбищ - 22,20-31,20 см.

Наиболее низкая высота (18,70 см) травостоя установлена на участке интенсивного выпаса. Если, при интенсивном выпасе урожайность зеленой массы составила 2,85 ц/га, то при регулировании выпаса посредством использования пастбищ в сезоны весна, лето и осень продуктивность фитоценоза выросла до 3,87-6,42 ц/га.

В травостое пастбищ интенсивного выпаса присутствовали в основном малопоедаемые бесценные растения *Artemisia lerchiana*, *Artemisia austriaca*, *Ceratocarpus arenarius*, *Chenopodium álbum*, *Poa bulbosa*, *Tanacetum achilleifolium*, *Lipidium ptrfoliatum*, *Gypsophila paniculata*, а также сорные растения *Thláspi arvénse*, *Ritillária*, *Alyssum Turkestanicum*, *Galium aparine*, *Polygonum aviculare*, *Láppula squarrósa*, *Polygonum aviculare*, *Láppula squarrósa* (Таблица А.2).

В результате интенсивного выпаса из травостоя выпали наиболее ценные в кормовом отношении растения *Kochia prostrata*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata*, *Agropyron desertorum*.

Напротив, на пастбищах сезонного выпаса установлена более высокая встречаемость наиболее ценных злаковых растений *Agropyron desertorum*, *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata* и *Kochia prostrata*.

На пастбищах сезонного и внутрисезонного выпаса эфемеры и эфемероиды занимали 12-14% от всей площади пастбищ.

На долю злаков приходится 27-46% фитоценоза, на доли полыни - 9-14% травостоев, содержание разнотравья было в пределах 8-10% с удельным весом сорных и ядовитых растений 1-3%

Наиболее высокое содержание разнотравья (10%) в составе с сорными и ядовитыми растениями 6%, полыни (15%), при низком содержании злаков (5%) и эфемеров (8%) установлено на пастбищах интенсивного выпаса (Таблица 19).

Таблица 19 - Динамика общего проективного покрытия травостоя и проективного покрытия хозяйственно-ботанических групп пастбищ в зависимости от технологии выпаса с.х. животных, в весенний сезон

Наименование хозяйственно-ботанических групп	Варианты технологии выпаса			
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Участок выпаса сезона весна	Участок выпаса сезона лето	Участок выпаса сезона осень
ОПП, %	38	72	62	77
Эфемеры и эфемероиды	8	12	11	14
Злаки	5	40	27	46
Полыни	15	11	14	9
Разнотравные	10	9	10	8
В т.ч. сорные и ядовитые	6	2	3	1

В летний период количественно-качественные показатели пастбищных фитоценозов также зависели от технологии выпаса с.х. животных на пастбищах. При этом наилучшими показателями отличались пастбища сезонного и внутрисезонного выпаса (Таблицы А.3, А.4).

В результате чрезмерной нагрузки на пастбищах интенсивного выпаса образуются деградированные участки, что особенно проявляется в летний период.

На деградированных участках из растительности в основном доминирует *Artemisia lerchiana*. Кроме того, на пастбищах интенсивного выпаса повсеместно встречаются растений-индикаторы дигрессии *Alhagi pseudalhagi*, *Euphórbia*, *Anabasis aphylla*, *Xanthium strumarium*, *Datura*. В связи с этим, в летний период на пастбищах интенсивного выпаса установлены самые худшие показатели количественно-качественного состава пастбищ полупустынной зоны.

В осенний сезон тенденция по количественно-качественному составу пастбищных угодий в зависимости от технологии выпаса установленные в весенний и летний сезоны сохраняются. При этом, наиболее качественный состав пастбищ установлены на участках сезонного и внутрисезонного выпаса (Таблица А.5).

Как показывают данные исследований, продуктивность пастбищного травостоя зависит от технологии выпаса сельскохозяйственных животных, как один из важных элементов управления пастбищными экосистемами (Рисунок 7, Таблица 20).



Рисунок 7 – Полевые и лабораторные исследования на пастбищах
 НАО «ЗКАТУ имени Жангир хана»

Таблица 20 – Оценка кормовой продуктивности и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов при разных технологиях выпаса сельскохозяйственных животных, крестьянское хозяйство «Мирас» Бокейординского района ЗКО, летний сезон

Варианты технологии выпаса	Показатели кормовой и энерго-протеиновой ценности				
	Сбор зеленой массы, ц/га	Выход сухой массы, ц/га	Сбор кормовых единиц, ц/га	Сбор переваримого протеина, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	3,84	1,54	0,56	0,03	0,87
Участок выпаса сезона весна	8,15	3,10	1,73	0,17	2,28
Участок выпаса сезона лето	6,27	2,38	1,19	0,05	1,67
Участок выпаса сезона осень	9,25	3,52	1,96	0,22	2,67
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	8,44	3,21	1,72	0,17	2,36
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	6,52	2,57	1,28	0,09	1,79
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	9,65	3,66	2,04	0,23	2,79

В исследованиях при использовании пастбищ сезонного и внутрисезонного выпаса урожайность сухой массы пастбищного травостоя в летний период составила 2,38-3,66 ц/га. При увеличении нагрузки за счет интенсивного выпаса продуктивность пастбищного травостоя снижается до уровня 1,54 ц/га сухой массы.

По показателям сбора кормовых единиц и переваримого протеина продуктивность пастбищного травостоя была высокой при использовании их посезонно - весна, лето и осень и внутрисезонно (1,19-2,04 и 0,05-0,23 ц/га). По энергоценности выгодное положение занимает

использование сезонных пастбищ и внутрипастбищных сезонных участков – 1,67-2,79 ГДж/га.

При интенсивном использовании пастбищ сбор обменной энергии по сравнению с вариантами сезонного использования пастбищ был меньше на 0,80-1,92 ГДж/га или на 91,95-220,69%.

Использование сезонной технологии выпаса с.х. животных положительно повлияло на кормоемкость пастбищ полупустынной зоны.

При использовании пастбищ в сезоны весна, лето и осень и внутрисезонно при урожайности зеленой массы за пастбищный период до 12,49-21,29 ц/га их кормоемкость увеличилась до 0,14-0,24 гол/га, что больше по сравнению с контролем на 0,05-0,15 голов выпасаемых с.х. животных на пастбищах (Таблица 21).

Таблица 21 – Оценка кормоемкости пастбищ при разных технологиях выпаса сельскохозяйственных животных, крестьянское хозяйство «Мирас» Бокейординского района ЗКО

Варианты технологии выпаса	Урожайность зеленой массы за сезон, ц/га	Пастбищный период, дни	Расчетное количество выпасаемых голов	Необходимая площадь с учетом страхового фонда, га		Емкость пастбищ, гол/га
				Всего, га	На 1 голову	
1	2	3	4	5	6	7
Участок интенсивного выпаса (контроль)	7,85	180	75	860	11,5	0,09
Участок выпаса сезона весна	17,36	180	75	388	5,17	0,19
Участок выпаса сезона лето	12,49	180	75	540	7,20	0,14
Участок выпаса сезона осень	20,02	180	75	338	4,50	0,22
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	18,61	180	75	363	4,84	0,21

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	13,20	180	75	511	6,81	0,15
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	21,29	180	75	318	4,24	0,24

Сезонное использование пастбищ оказало положительное влияние на показатели светло-каштановых почв. Так в слое 0-30 см почв содержание гумуса на пастбищах сезонного выпаса по сравнению с контролем (эталон) уменьшилось 1,82-1,84% при запаса гумуса 45,74; 45,76% 45,76 т/га, незначительно - на 0,82-3,28% увеличилась плотность почвы, данные изменения показывают на отсутствие деградации почвы.

В отличие от варианта интенсивного выпаса на пастбищах сезонного выпаса степень градации структурности почвы при коэффициенте 2,04; 2,13 и 2,21 «хорошая» (67,04; 67,82 и 68,70%).

На пастбищах сезонного выпаса содержание подвижного фосфора и нитратного азота также находились на оптимальном уровне.

В отличие от сезонных пастбищ при интенсивном выпасе установлены 2 степень деградации по снижению содержания гумуса почвы и 3 степень деградации по увеличению плотности почвы [35], увеличилось содержание в почве обменного натрия (до 10,53% в сумме обменных оснований), что является индикатором засоленности и увеличения процесса осолонцевания почв (Таблица А.6).

2) Исследования по разработке эффективных технологий выпаса сельскохозяйственных животных (сезонные и внутрисезонные пастбищные участки) для рационального использования пастбищ в Южном Казахстане были проведены Учреждением «Международный Таразский инновационный институт им. Ш.Муртазы» на доминирующих типах пустынных пастбищ юга Казахстана на базе крестьянского хозяйства «Елдос-2004» Сарысуского района Жамбылской области (координаты по данным геокарты 45.221321° 70.968404°), которая имеет крайне засушливый климат и расположена в предпесковой зоне.

Как видно из данных таблицы А.7 основное кормовое растение указанных типов пастбищ полынь сероземная (*Artemisia terraealbae krasch*), полынь метельчатая (*Artemisia scoparia Waldst.et Kit*), Кохия простертая (*Kochia prostrata* (L.) Schrad), Климакоптера супротивно-лиственная (*Pyankovia brachiata*) на сезонных пастбищах встречаются обильно, а в участках интенсивного круглогодичного использования изреженно.

На сезонных пастбищах повсеместно встречающийся терескен серый (*Krascheninnikiviaceratoides*(L) *Gueldenst*), так как отличается устойчивостью к стравливанию, ковыль Гогенаккеровский (*Stipa hohenackerana Trin.et Rupl*), кохия простертая (*Koshia arenaria Roth*), изень, костер кровельный, (*Anisantha tectorum, Bromus tectorum*), мортук Бонапарта, (*Eremopyrum bonaepartiz*), солянка мясистая, (*Climacoptera crassa*) и многие другие. Житняк пустынный (*Agropyron*) произрастает в основном в участках весеннего сезона использования, занимая до 20 % площади в предпесковой зоне, а в летне-осенние сезоны изреженно.

В зависимости от погодных условий, такие виды комовых растений как, астрагал коротконогий, (*Astragalus brachypus Schrenk*), астрагал малопарный, (*Astragalus paucijugus*), лебеда бородавчатая, (*Halimione verrusteza*), солодка голая, (*Glycyrrhiza glabra*), лебеда бородавчатая, (*Halimione verrusteza*), рогач сумчатый, (*Ceratocarpus*) развита слабо.

Анализ количественно-качественных характеристик травостоя показал, что наиболее высокие показатели были зафиксированы на пастбищах, эксплуатируемых по системе посезонного (системного) выпаса (Таблица 22).

Таблица 22 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищ предпесковой зоны Мойынкум в зависимости от технологии выпаса с.х. животных в весенний период

Наименование технологии выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса), ц/га
1	2	3	4	5
Участок интенсивного выпаса (контроль)	21	25	6-8	3,37
Участок выпаса сезона весна	31	27	12-17	6,72
Участок выпаса сезона лето	29	29	12-14	5,04
Участок выпаса сезона осень	33	28	12-18	6,83
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	32	28	12-18	7,17
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	30	30	12-15	6,20

Продолжение таблицы 22

1	2	3	4	5
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	35	28	13-20	7,90
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,69

Так, среднее проективное покрытие в весенний, летний и осенний сезоны на данных участках составляло соответственно 31,0 %, 29,0 % и 33,0 %, в то время на опытных пастбищах (при интенсивной или бессистемной эксплуатации) оно составляло в среднем 21,0 %, что на 36,4 % ниже по сравнению с посезонным использованием.

При интенсивном использовании количество видов составляло до 25 видов, тогда как при посезонной системе выпаса их количество достигало в среднем от 27 до 29 видов, а на участках внутрисезонного выпаса достигало в среднем до 28–30 видов.

Валовая урожайность зеленой массы составила при интенсивном выпасе соответственно 3,37; ц/га зеленой кормовой массы, а на участках сезонных и внутрисезонных выпасах составляли соответственно 6,72; 5,04; 6,83 ц/га и 7,17; 6,20; 7,90 ц/га зеленой кормовой массы.

Результаты количественно-качественных характеристик травостоя в летний период также показывал, что наиболее высокие показатели были также у пастбищах, используемых по технологии сезонного и внутрисезонного (системного) выпасов (Таблица А.8).

Проективное покрытие в летний период составляло соответственно 24,0%; 23,0 %, 26,0 %, в то время на опытных пастбищах оно составляло в среднем 23,0 %, что на 15,4 % ниже по сравнению с посезонным использованием. Эти показатели при внутрисезонном выпасе составили соответственно 25,0 %; 24,0%; и 27,0 % или выше в среднем на 8,0; 4,2 и 14,8%. Количество видов растений как в сезонном так и при внутрисезонном использовании составляет от 24 до 31 видов. А количество видов растений на участке интенсивного выпаса - 27.

Валовая урожайность зеленой массы составила при интенсивном выпасе соответственно 2,89; ц/га зеленой кормовой массы. А на участках сезонных и внутрисезонных выпасах составляли соответственно 5,0; 4,95; 5,10 ц/га и 5,3; 5,02; 5,70 ц/га зеленой кормовой массы.

В текущем хозяйственном году высота пастбищного травостоя в осенний период характеризовалась сравнительно низкорослостью (Таблица А.9).

Средняя высота пастбищного травостоя во внутрисезонных пастбищных участках в среднем составила от 13 до 20 см. Количество видов пастбищных растений составило в осенней период во

внутрисезонном выпасе до 20; 18; 22 видов. Проективное покрытие снижалось соответственно до 22%, 21% и 24%.

Отличительной особенностью внутрисезонных пастбищных участков является сравнительно высокая урожайность зелёной массы травостоя, которая в весенней сезон составила в пределах от 6,20 до 7,90 ц/га, летом от 5,02 до 5,70 ц/га и осенью от 5,14 до 5,95 ц/га зелёной массы за счет повсеместно встречающихся солянковых растений в травостое, которые отличаются устойчивостью к стравливанию.

Далее, в связи со сбором зеленой и сухой массы, ц/га и выходом обменной энергии, в зависимости от технологии выпаса, результаты оценки кормовой и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов приводятся в таблице 23.

Таблица 23 – Оценка кормовой и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов предпесковой зоны Мойынкум в зависимости от технологии выпаса с.х. животных за сезоны весна, лето, осень

Наименование технологии выпаса	Показатели кормовой и энерго-протеиновой ценности				
	Сбор зелёной массы, ц/га	Выход сухой массы, ц/га	Сбор кормовых единиц, ц/га	Сбор переваримого протеина, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га
Участок интенсивного выпаса (контроль) весна	9,41	5,18	2,59	0,30	3,30
Участок выпаса сезона весна	16,62	10,97	7,68	0,77	8,30
Участок выпаса сезона лето	14,59	9,62	6,45	0,65	7,05
Участок выпаса сезона осень	16,91	11,16	8,04	0,80	9,83
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	18,02	11,89	8,32	0,83	9,00
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	16,36	10,8	7,24	0,73	7,92
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	19,52	12,88	9,27	0,93	11,35

Энерго-протеиновая ценность пастбищных фитоценозов при интенсивной эксплуатации составила 3,30 ГДж/га. При применении посезонного выпаса эти показатели составили: весной – 8,30 ГДж/га, летом – 7,05 ГДж/га и осенью – 9,83 ГДж/га.

Эти показатели при применении внутрисезонного выпаса составили: весной – 9,00 ГДж/га, летом – 7,92 ГДж/га и осенью – 11,35 ГДж/га, что подтверждает высокую эффективность данной системы в повышении продукционного потенциала пастбищ предпесковой зоны пустыни (Рисунок 8).



Рисунки 8 – Полевые исследования на пастбищах крестьянского хозяйства «Елдос 2024» Сарысуского района Жамбылской области, Учреждение «Таразский международный университет имени Ш.Муртазы»

По результатам изучения кормовой ценности травостоя пастбищ дана оценка кормоёмкости пастбищ при различных технологиях выпаса животных (Таблица 24).

Установлено, что на участках в весенний, летний и осенний сезоны выпаса с валовой урожайностью 16,62; 14,59 и 16,91 ц/га зелёной массы размеры необходимой площади для одной отары овец в 750 голов маток с учётом страхового фонда (20%) составляют соответственно 884,0; 1 006,0 и 869,0 га с ёмкостью пастбищ 0,85; 0,75 и 0,86 гол/га.

Аналогичные показатели ёмкости пастбищ внутрисезонных пастбищных участков в зависимости от урожайности и кормовой ценности травостоя составили соответственно по сезонам 0,92; 0,83 и 1,00 гол/га.

Таблица 24 – Оценка кормоемкости пастбищ предпесковой зоны Мойынкум при разных технологиях выпаса сельскохозяйственных животных

Наименование технологии выпаса	Урожайность зеленой массы за 3 (три) сезона, ц/га	Пастбищный период, дни	Расчетное количество выпасаемых голов, овцы	Необходимая площадь с учетом страхового фонда, га		Емкость пастбищ, гол/га
				Всего, га	На 1 голову	
Участок интенсивного выпаса (контроль)	9,41	261	750	1560	2,08	0,48
Участок выпаса сезона весна	16,62	261	750	884	1,18	0,85
Участок выпаса сезона лето	14,59	261	750	1 006	1,34	0,75
Участок выпаса сезона осень	16,91	261	750	869	1,16	0,86
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	18,02	261	750	815	1,09	0,92
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	16,36	261	750	898	1,20	0,83
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	19,52	261	750	753	1,00	1,00

В засушливом году среднегодовая урожайность участка пастбищ интенсивного выпаса составила всего 9,41 ц/га зелёной массы. При

указанной кормовой продуктивности для нормированного кормления 750 голов грубошерстных маток в течение года размер необходимой площади составляет 1560,0 га, что больше в среднем на 20% пастбищной территории посезонного выпаса с разделением их на внутрисезонные пастбищные участки с аналогичным показателем ёмкости пастбищ в 0,48 гол/га.

Как видно из данных таблицы, ёмкость пастбищ зависит от кормовой продуктивности и питательной ценности травостоя природных кормовых угодий. Эти показатели, в свою очередь, зависят от способа их использования.

Как видно из полученных данных, способ выпаса животных оказывает значительное влияние на плодородие почв предпесковой зоны песчаной пустыни. При эталоне указанных почв 1,20% гумуса при интенсивном выпасе содержание гумуса составило 0,92%, а при сезонном выпасе составляет в весенний сезон 1,14; летом 1,10; осенью 1,17%, при этом уровень снижения содержания гумуса по сезонам года составили весной на 2,84 %, летом на 5,55%, осенью на 1,03%.

На пастбищах сезонного выпаса лето установлена 1 степень деградации, а на пастбищах сезона весна и осень признаки деградации не установлены (Таблица А.10). При интенсивном использовании пастбищ почвенный покров был деградирован до 2 степени по содержанию запаса гумуса и 3 степени по плотности.

Таким образом, интенсивное использование пастбищ т.е. экстенсивное использование плодородия почв в условиях песчаной пустыни предпесковой зоны Мойынкум привело к потере гумуса, ухудшению водно-физических, физико-химических и биологических свойств почв, что вызвало снижение валовых сборов зеленой массы и основных поедаемых видов кормовых растений и усилило зависимость животноводства от погодных условий.

3) Исследования по разработке эффективных технологий выпаса сельскохозяйственных животных для рационального использования пастбищ в Северном Казахстане проводились на базе ТОО «Запорожье-Агро» (село Запорожье, 51°37'24" с.ш.; 67°28'00" в.д.) Жаксынского района Акмолинской области.

Территория пастбищ в районе составляет около 254 тыс. га. Территория района расположена в пределах Средне-Казахстанской возвышенности, рельеф на востоке - невысокий, в центральной части - холмистая равнина, на севере и западе - слабоволнистые равнины.

В весенний период на пастбищном участке интенсивного выпаса (контроль) проективное покрытие составило 60%, зарегистрировано 7 видов растений, высота травостоя не превышала 10 см, а урожайность была минимальной - 5,9 ц/га, что отражало последствия чрезмерной пастбищной нагрузки (Таблица 25).

Таблица 25 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий ТОО «Запорожье - Агро» Жаксынского района Акмолинской области в зависимости от технологии выпаса с.х. животных в весенний период

Наименование технологии выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	60	7	10	5,9
Участок выпаса сезона весна	70	6	12	12,9
Участок выпаса сезона лето	65	5	11	9,0
Участок выпаса сезона осень	80	6	15	17,2
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	75	7	18	15,0
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	70	6	12	12,5
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	85	8	20	18,6
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,28

На пастбищах весеннего пользования проективное покрытие достигало 70%, видовое разнообразие составляло 6 видов, высота травостоя - 12 см, урожайность - 12,9 ц/га, что более чем вдвое превышало показатели контроля.

Летние пастбища характеризовались 65% покрытия, 5 видами растений и урожайностью 9,0 ц/га при средней высоте травостоя 11 см. Данный участок уступал весеннему по продуктивности, но сохранял относительно стабильное состояние растительности.

На осенних пастбищах отмечалось 80% покрытия, 6 видов растений, высота травостоя - 15 см, урожайность - 17,2 ц/га, на данном участке доминирующим видом выступала осока (*Carex* sp.), что обусловило формирование значительной биомассы и высоких показателей урожайности.

В весенний период на участке интенсивного выпаса (контроль) был зафиксирован сравнительно скромный флористический состав,

представленный 7 видами. В травостое преобладали злаки - овсяница валлисская (*Festuca valesiaca* Gaudin) и ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), обеспечивающие основную часть кормовой массы. Среди полукустарничков и разнотравья отмечены полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) и ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.). Из бобовых встречалась люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), повышающая питательную ценность травостоя.

На пастбищах весеннего пользования было отмечено 6 видов растений. Основу травостоя формировали злаки - овсяница валлисская (*Festuca valesiaca* Gaudin) и пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), обеспечивающие значительный объем зеленой массы. Среди полынных преобладала полынь Лерхе (*Artemisia lercheana* Weber ex Stechm), являющаяся характерным видом степных пастбищ. В составе разнотравья встречались звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.) и ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), которые вносят вклад в витаминную ценность пастбищного корма. Особое значение имел ирис щетинистый (*Iris setosa* Pall. ex Link), относящийся к эфемероидам, характерным для весеннего периода (Таблица А.11).

На летних пастбищах в весенний период отмечалось 5 видов растений. Основу травостоя составляли злаки - овсяница валлисская (*Festuca valesiaca* Gaudin) и обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.). Также из бобовых встречались такие растения как клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) и люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.).

На осенних пастбищах весной был зафиксирован несколько менее разнообразный состав, однако с выраженным доминированием осоковых (осока ранняя - *Carex praecox* Schreb.). Наличие осокового доминирования определяло специфику травостоя, которая в последующем сезоне способствует формированию высокой биомассы.

В летний период на участке интенсивного выпаса (контроль) показатели были наименьшими: проективное покрытие составило 65%, высота травостоя - 10 см, урожайность - 6,0 ц/га при 8 видах растений, что свидетельствует о значительной депрессии травостоя вследствие постоянной нагрузки. На пастбищах летнего пользования проективное покрытие составило 70%, количество видов – 4, высота травостоя – 12 см, урожайность - 9,6 ц/га, что несколько выше по сравнению с контрольным участком, однако флористическое разнообразие здесь было ограниченным. Наиболее высокие показатели продуктивности в летний период были зафиксированы на внутрисезонных пастбищных участках, особенно на участке осеннего пользования: урожайность составила 17,2 ц/га при проективном покрытии 95%, высоте травостоя 26 см и видовом составе 11. Также высокими были показатели на участке весеннего внутрисезонного

пользования – урожайность достигла 14,2 ц/га при проективном покрытии 90% и 19 видах растений (Таблица А.12).

В осенний период на исследованных пастбищах наблюдались различия по основным показателям растительного покрова (Таблица А.13). Полученные данные показали, что на участке интенсивного выпаса (контроль) зафиксированы минимальные показатели: проективное покрытие – 65%, количество видов – 6, высота травостоя – 10 см и урожайность – 6,1 ц/га, что свидетельствует о депрессивных изменениях в фитоценозе. На пастбищах сезонного пользования отмечены более высокие показатели. Так, на участке весеннего пользования проективное покрытие составило 80%, при 5 видах растений и высоте травостоя 16 см урожайность достигла 9,2 ц/га. На участке летнего пользования наблюдались схожие данные – 70% покрытия, 4 вида, высота травостоя 12 см и урожайность 9,1 ц/га. На осеннем участке показатели были выше: проективное покрытие – 85%, 8 видов, высота травостоя 19 см и урожайность – 12,5 ц/га. На внутрисезонных пастбищных участках продуктивность оказалась наиболее высокой. На весеннем участке урожайность составила 14,8 ц/га при проективном покрытии 85% и 19 видах растений, на летнем – 13,2 ц/га при 75% покрытия и 15 видах. Максимальные показатели отмечены на внутрисезонном участке осеннего пользования, где проективное покрытие достигало 90%, количество видов – 9, высота травостоя – 26 см, а урожайность – 15,6 ц/га.

Проведенная оценка кормовой и энерго-протеиновой ценности пастбищ показала значительные различия между вариантами технологии выпаса.

Минимальные показатели отмечены на участке интенсивного выпаса (контроль): урожайность зеленой массы составила 18,0 ц/га, выход сухой массы – 5,0 ц/га, при этом сбор кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии был крайне низким – 2,0 ц/га, 0,33 ц/га и 3,0 ГДж/га соответственно.

На пастбищах сезонного пользования продуктивность оказалась выше. На участке весеннего пользования урожайность достигала 35,1 ц/га, выход сухой массы – 9,4 ц/га, сбор кормовых единиц – 4,7 ц/га, переваримого протеина – 0,75 ц/га, а обменной энергии – 6,86 ГДж/га.

На летнем участке показатели были несколько ниже, чем на весеннем, однако на участке осеннего пользования они существенно возрастали: урожайность зеленой массы достигала 44,5 ц/га, сухой массы – 13,6 ц/га, сбор кормовых единиц – 6,8 ц/га, переваримого протеина – 1,16 ц/га и обменной энергии – 10,2 ГДж/га.

Внутрисезонные пастбищные участки продемонстрировали наибольшую продуктивность. Так, на весеннем участке урожайность зеленой массы составила 44,0 ц/га при выходе сухой массы 14,1 ц/га и

сборе 7,05 кормовых единиц, 1,13 ц переваримого протеина и 10,29 ГДж обменной энергии (Таблица 26, Рисунок 9).

Таблица 26 – Оценка кормовой и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов ТОО «Запорожье-Агро» Жаксынского района Акмолинской области в зависимости от технологии выпаса с.х. животных

Варианты технологии выпаса	Показатели кормовой и энерго-протеиновой ценности				
	Урожайность зеленой массы за сезон, ц/га	Выход сухой массы, ц/га	Сбор кормовых единиц, ц/га	Сбор переваримого протеина, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	18,0	5,0	2,00	0,33	3,00
Участок выпаса сезона весна	35,1	9,4	4,70	0,75	6,86
Участок выпаса сезона лето	27,7	7,7	3,85	0,58	5,39
Участок выпаса сезона осень	44,5	13,6	6,80	1,16	10,20
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	44,0	14,1	7,05	1,13	10,29
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	37,1	10,8	5,40	0,81	7,56
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	51,4	16,4	8,20	1,39	12,30





Рисунок 9 – Исследования на различных типах пастбищ в ТОО «Запорожье Агро» Жаксынского района Акмолинской области.

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина»

Таким образом, наиболее высокие показатели кормовой и энерго-протеиновой ценности обеспечили внутрисезонные пастбища, особенно участок осеннего пользования, тогда как контрольный вариант (интенсивный выпас) показал резкое снижение продуктивности и качества кормов.

Оценка кормоёмкости пастбищ показала, что минимальные показатели зафиксированы на участке интенсивного выпаса (контроль): при урожайности 18,0 ц/га пастбищный период составил 180 дней, что позволяло содержать лишь 100 голов КРС. При этом требовалась наибольшая площадь – 415 га, а ёмкость пастбища составила всего 0,24 гол/га.

Сезонные пастбища характеризовались более высокой продуктивностью. На весеннем участке урожайность зеленой массы составила 35,1 ц/га, что обеспечивало содержание 100 голов КРС при площади 213 га и ёмкости 0,47 гол/га.

Аналогичные показатели получены для летнего (27,7 ц/га; 270 га; 0,37 гол/га) и осеннего участка (44,5 ц/га; 168 га; 0,60 гол/га), где наблюдалась наибольшая эффективность среди сезонных вариантов.

Внутрисезонные пастбищные участки продемонстрировали ещё более высокую ёмкость. Так, при урожайности 44,0 ц/га (весна) и 37,1 ц/га

(лето) требуемая площадь составила 170 и 201 га соответственно, а емкость достигала 0,59–0,50 гол/га. Максимальные показатели отмечены на внутрисезонном осеннем участке, где урожайность достигала 51,4 ц/га, необходимая площадь снизилась до 146 га, а емкость пастбищ составила 0,69 гол/га (Таблица 27).

Таблица 27 - Оценка кормоемкости пастбищ при разных технологиях выпаса сельскохозяйственных животных, ТОО «Запорожье-Агро» Жаксынского района Акмолинской области

Варианты технологии выпаса	Урожайность зеленой массы за сезон, ц/га	Пастбищный период, дни	Расчетное количество выпасаемых голов КРС	Необходимая площадь с учетом страхового фонда, га		Емкость пастбищ, гол/га
				всего, га	на 1 голову	
Участок интенсивного выпаса (контроль)	18,0	180	100	415	4,14	0,24
Участок выпаса сезона весна	35,1	180	100	213	2,12	0,47
Участок выпаса сезона лето	27,7	180	100	270	2,69	0,37
Участок выпаса сезона осень	44,5	180	100	168	1,68	0,60
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	44,0	180	100	170	1,69	0,59
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	37,1	180	100	201	2,01	0,50
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	51,4	180	100	146	1,45	0,69

Таким образом, наибольшая кормоемкость обеспечивается при использовании внутрисезонных пастбищ, особенно в осенний период, тогда как интенсивный выпас (контроль) показал наименьшую эффективность.

Проведены полевые и лабораторные исследования по изучению почвенного покрова пастбищ в зависимости от технологии их использования.

При определении агрохимических и агрофизических показателей почвенный покров естественных кормовых угодий рассматриваемых полей пастбищ было выявлено, что содержание гумуса варьировало от 3,06% при интенсивном способе использования и до 3,70% при участке выпаса сезона осень, что по сравнению с эталоном, ниже на 0,75% (1 степень деградации) и на 0,11% (нет деградации) соответственно. Запасы гумуса составили: эталонный вариант – 141,9 т/га; при интенсивном способе использования – 122,1 т/га и до 136,5 т/га при участке выпаса сезона осень (Таблица А.14).

4. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ПАСТБИЩАХ

1) Абайская область. Площадь пастбищных угодий - 14,6 млн.га. В агроклиматическом отношении Абайская область подразделяется на три зоны: степную, пустынно-степную и пустынную.

1 Степная зона. Сумма осадков за год – 200–280 мм. Сумма положительных температур периода с температурой выше 10 °С менее 2200 - 2600°С. Продолжительность безморозного периода – 4,5 месяца. Подзона тёмно-каштановых и каштановых почв.

Площадь пастбищных угодий составляет 2,7 млн. га. Тип пастбищ: типчаково-полынно-ковыльные. В видовом составе пастбищ преобладают типчак, полынь, ковыль. Урожайность пастбищ – 8,0-10,0 ц/га. Виды размещаемых сельскохозяйственных животных на пастбищах зоны: КРС, МРС, лошади.

2 Пустынно-степная зона. Сумма осадков за год 160-220 мм. Сумма положительных температур периода с температурой выше 10 °С менее 2400 - 3000°С. Продолжительность безморозного периода – 5 месяцев. Подзона тёмно-каштановых и каштановых почв.

Площадь пастбищных угодий составляет 6,0 млн. га. Тип пастбищ: полынно-ковыльные. В видовом составе пастбищ преобладают полынь и ковыль. Урожайность пастбищ – 3,0-4,0 ц/га.

Виды размещаемых сельскохозяйственных животных на пастбищах зоны: КРС, МРС, лошади, верблюды.

3 Пустынная зона. Сумма осадков за год 80-200 мм. Сумма положительных температур периода с температурой выше 10 °С менее 2600 - 3000°С. Продолжительность безморозного периода – 6 месяцев. Подзона светло-каштановых почв с солонцами и осолончаковыми участками.

Площадь пастбищных угодий составляет 5,9 млн. га. Тип пастбищ: солянково-полынные. В видовом составе пастбищ преобладают солянки, полынь, эфедра, ксерофитные мелкие травы. Урожайность сухой массы пастбищ – 1,0-2,0 ц/га.

Виды размещаемых сельскохозяйственных животных на пастбищах зоны: КРС, МРС, лошади, верблюды.

2) Акмолинская область. Площадь пастбищных угодий – 4,236 млн.га. На территории Акмолинской области выделяются лесостепная, степная и сухо-степная природные зоны.

Зона I – лесостепная занимает территорию Кокшетауской возвышенности. Характеризуется суммой температур выше 10 °С в пределах 2000–2200 градусов. Среднегодовая сумма осадков составляет 310–340 мм. Почвы серые лесные и чернозёмные с большим

содержанием гумуса. Из растительности преобладает — ковыльно-разнотравная растительность.

Площадь пастбищ лесостепной зоны составляет 324 700 га. Видовой состав растительности: разнотравно-злаковый. Урожайность: 6,5-7,0 ц/га.

Виды размещаемых сельскохозяйственных животных на пастбищах зоны: КРС мясного и молочного направления, лошади.

Зона II — степная занимает центральную и северную части области, окаймляя Кокшетаускую возвышенность. Характеризуется суммой температур выше 10 °С в пределах 2200–2500 °С. среднегодовая сумма осадков составляет от 290–295 до 425–435 мм. В тёплую половину года (апрель–октябрь) выпадает до 80–85% годовой нормы с максимумом в июле (45–75 мм). Почвы в основном обыкновенные и южные чернозёмы, тёмно-каштановые. Из растительности преобладают узколистые дерновинные злаки, разнотравье.

Площадь пастбищных угодий: 3 465 500 га. Видовой состав растительности: ковыльно-типчаковый. Урожайность: 3,4-5,0 ц/га.

Виды размещаемых с/х животных на пастбищах зоны: КРС мясного и молочного направления, лошади, МРС.

Зона III — сухо-степная занимает южную и юго-западную части области и занимает часть Тенгизской впадины. Характеризуется суммой температур выше 10 °С в пределах 2400–2600 °С. Среднегодовое количество осадков составляет 230–300 мм, выпадают они неравномерно. Почвы представлены каштановыми, в том числе карбонатными и карбонатно-солонцовыми. Менее распространены каштановые солонцеватые почвы и солонцы. Господствующими типами растительности являются ксерофитно-разнотравно-типчаково-ковыльные и типчаково-ковыльно-тырсовые группировки с примесью полыни австрийской.

Площадь пастбищ сухо-степной зоны составляет 445 600 га. Видовой состав растительности: ковылково-типчаково-полынный. Урожайность: 3,7-4,0 ц/га.

Виды размещаемых сельскохозяйственных животных на пастбищах зоны: КРС мясного направления, лошади, МРС.

3) *Актюбинская область*. В агроклиматическом отношении Актюбинская область подразделяется на четыре зоны: северная степная, сухо-степная, полупустынная и пустынная. Климат области резко континентальный, характеризуется холодной зимой и жарким летом. Среднегодовое количество осадков составляет около 300–330 мм, причем их количество уменьшается с севера на юг области.

Площадь пастбищных угодий — 24, 730 млн.га.

Различия природных условий оказывают влияние на продуктивность пастбищ, растительный покров и специализацию животноводства.

Зона I – степная (умеренно влажная умеренно теплая) занимает северную часть Актюбинской области. Сумма температур выше 10°C в пределах 2200-2400°C. Годовая сумма осадков составляет 320-380 мм. Почвы преимущественно черноземные и темно-каштановые, отличающиеся высокой плодородностью.

Видовой состав растительности: ковыльно-типчаково-разнотравный. Урожайность: 4,0-5,0 ц/га.

Виды размещаемых сельскохозяйственных животных: КРС молочного направления, МРС, лошади. Данная зона наиболее благоприятна для молочного животноводства, благодаря хорошей кормовой базе.

Зона II – сухо-степная (умеренно засушливая) зона занимает центральную часть области. Сумма температур выше 10°C в пределах 2400-2600°C. Годовая сумма осадков составляет 250-320 мм. Почвы преимущественно – каштановые темно-каштановые.

Видовой состав растительности: полынно-типчаково-ковыльный. Урожайность: 3,5-4,0 ц/га. Из растительности преобладают ковыль, типчак, полынь, житняк, и т.д.

Виды размещаемых с/х животных: КРС мясного и молочного направления, МРС, лошади. Зона пригодна для смешанного животноводства.

Зона III – полупустынная (засушливая зона) расположена в южной части области. Сумма температур выше 10°C в пределах 2 600–2 800°C. Годовая сумма осадков составляет 180–250 мм. Почвы преимущественно – светло-каштановые солонцеватые.

Видовой состав растительности: полынно-типчаковый. Урожайность: 2,0-2,5 ц/га. Из растительности преобладают типчак, ковыль, полынь, разнотравье (тысячелистник, подорожник, мятлик и т.д.).

Виды размещаемых с/х животных: КРС мясного направления, МРС-овцы, лошади, верблюды.

Зона IV – пустынная (очень засушливая) расположена в юго-западную часть области. Сумма температур выше 10°C в пределах 2 800–3000°C. Годовая сумма осадков составляет 120–180 мм. Почвы преимущественно – бурые солончаковые солонцеватые.

Видовой состав растительности: полынно-солянковый. Урожайность: 1,0-1,8 ц/га. Из растительности преобладают полынь, баялыш, саксаул, солянки.

Виды размещаемых с/х животных: КРС мясного направления, МРС-овцы, лошади, верблюды.

4) *Алматинская область*. Площадь пастбищных угодий – 3,6 млн.га. В природно-хозяйственном отношении Алматинская область характеризуется пятью зонами: пустынная, пустынно-степная, предгорная, горная, высокогорная зона альпийских и субальпийских лугов и пастбищ.

1. *Пустынная зона* является зоной мясного скотоводства и овцеводства. Растительность комплексная: полынная-боялышевая, полынно-биргунново-злаковая, на песчаных массивах - полынно-житняковая, изреженная кустарниково-травянистая, полынно-солянковая и полынно-эфемеровая, на приречных долинах и по луговым приозерным понижениям - тугайная растительность. Встречаются саксаульные заросли. Видовой состав травостоя пастбищ состоит из: полыни белоземельной, шренки и песчанной, жузгуна, песчаной акации, изеня, волоснеца, астрагала, саксаула, мятлика луковичного, кейреука, терескена, однолетних солянок, кокпека, костра кровельного, тростника, вейника, ажрека, осока и др.

Урожайность пастбищ – 2,5-3,0 ц/га.

В пустынной зоне наибольшее распространение получили МРС и верблюды, так как в этой зоне травостой очень низкий. Незначительное количества имеется КРС и лошади, и находятся в подворьях сельского населения.

2. *Пустынная-степная зона поливного, богарного земледелия и овцеводства.* Растительный покров представлен, полынно-типчаковой и полынной ассоциациями с участием эбелека, кохии и эфемеров; в Илийской долине - полынно-житняковая и полынно-эфемеровая в комплексе с изреженной кустарниково-травянистой; по луговым угодиям и понижениям - полынно-солянково-чиевая, злаково-разнотравная.

Встречаются саксаульные заросли. На щебнистых сероземах мелкосопочника растительность комплексная: изреженная полукустарниково-травянистая, полынно-эбелековая и полынно-солянковая.

Основные виды растений: тростник, вейник, мятлик луговой, пырей, ажрек, солодка, цикорий, полынь белоземельная (лессинговидная, осенняя, шренка), мятлик луковичный, осока, костер, мортук, пажитник, эбелек, кейреук, терескен, жантак, изень, житняк, саксаул, биюргун и боялыш.

Урожайность пастбищ – 3,0-3,8 ц/га.

В пустынно-степной зоне основным с/х животными являются КРС, МРС, лошади, верблюды.

3. *Предгорная зона овощных, технических культур, садоводства и молочного скотоводства.* Растительность: типчаково-ковыльная, ковыльно-типчаково-разнотравная. Основные виды растений полынь (Шренка, лессинговидная белоземельная, осенняя), кокпек, ковыль, пырей, житняк, ажрек, тасбиюргун, биюргун, кейреук, эремурус, типчак, таволга, курчавка, козлобородник, василек, костер, мятлик луковичный, осока, мак, пажитник, эбелек, мортук и лапчатка.

Урожайность пастбищ – 5,0-5,6 ц/га.

В предгорной зоне основными с/х животными являются КРС, МРС, лошади.

4. *Горная зона плодоводства, картофелеводства и мясо-молочного скотоводства.* Растительность представлена лиственными (осина, береза, рябина, боярышника, яблони) и хвойными лесами преимущественно из ели тьянь-шанской. Горнолуговые почвы покрыты злаковыми и разнотравьем с участием бобовых. Встречаются такие виды растений: ковыль, полынь узкодольчатая и холодная, пижма, люцерна желтая и синяя, эспарцет, астрагал, типчак, пырей, ежа сборная, василек, мятлик луговой и альпийский, вейник и кострец.

Урожайность пастбищ – 10,0-10,7 ц/га.

В горной зоне основным поголовьем является КРС молочного направления, а также для личного пользования содержатся овцы и лошади. Так как в этой зоне возделываются овощные, полевые культуры и садоводство, наблюдается нехватка выпаса скота пастбищных земель.

5. *Высокогорная зона альпийских и субальпийских лугов и пастбищ.*

В луговом травостое значительную роль играют злаки: ежа сборная, тимофеевка луговая, мятлик луговой, лисохвост джунгарский, кобрезия, вейник и разнотравья.

Субальпийский пояс является переходным и тянется неширокой полосой на высоте 2 500-2 900 м над у.м, субальпийские луга и арчевники.

Урожайность пастбищ – 12,0-12,4 ц/га.

Альпийский пояс тянется широкой полосой выше 2900 м над ур. м, здесь в основном распространены кобрезиевые луга. Урожайность пастбищ – 6,0-6,7 ц/га.

В высокогорных поясах пастбища используется из-за погодноклиматических условий только в летний период и используется как жайлау для овец и нагульного КРС, лошадей.

5) *Атырауская область.*

Площадь пастбищных угодий по области составляет 11,270 млн.га.

Большая часть пастбищ Атырауской области характеризуется низкой продуктивностью и слабой обводненностью. Эти пастбища подвергаются естественным ограничениям использования, связанным с ограниченным доступом к водопоям, высокой солёностью почв и бедной кормовой базой, представленной засухо- и солеустойчивыми видами растений.

Наиболее интенсивные процессы деградации пастбищных угодий фиксируются на участках, прилегающих к населённым пунктам и источникам водоснабжения. Здесь наблюдается концентрация поголовья скота, особенно МРС и верблюдов, что приводит к перевыпасу, уплотнению почвы, вытеснению ценных растительных видов и активизации процессов ветровой эрозии и опустынивания.

Сумма осадков за год – около 130–160 мм. Сумма положительных температур периода с температурой выше 10 °С от 3000 до 3400 °С. Продолжительность пастбищного периода – 180 – 210 дней.

Тип пастбищ: биюргуновые, биюргуново-тасбиюргуновые на пустынных солонцах и такыровидных почвах равнины с серополынными, шагыровые, шагырово-разнотравные, шагырово-еркековые, шагырово-кияковые, солянковые, полынные на солончаках равнины и мелкосопочника, полынно-злаковые с полынными, злаково-полынными на суглинистых и супесчаных почвах, иногда со злаковыми лугами на луговых засоленных почвах, серополынные, серополынно-мятликовые, серополынно-ранговые, полынные на супесчаных и песчаных почвах, местами с еркеково-серополынными, сорнотравно-эфемеровые сбитые на мелкобугристых и выровненных песках, еркековые, засоренные биюргуном, с серополынно-терескеновыми, серополынными по бугристым пескам, шренкиановополынные, шренкиановополынно-злаковые, шренкиановополынно-кокпековые на солонцах солончаковатых.

Видовой состав растительности пастбищ: ксерофитные полукустарники и полукустарнички, засухоустойчивые злаки, эфемеры и эфемероиды, галофиты (солеустойчивые виды) биюргуны, кохии, ковыли, солянки, овсяница, полыни.

Урожайность пастбищ – 1,0-1,5 ц/га.

Учитывая аридные агроклиматические условия Атырауской области, для повышения эффективности животноводства рекомендуется распределение видов сельскохозяйственных животных с учётом природно-пастбищных зон региона. Так, в условиях основной части территории области, наибольшую продуктивность и устойчивость обеспечивают верблюды, овцы и козы, которые биологически наиболее приспособлены к экстремальным климатическим условиям, ограниченному водоснабжению и бедной растительности.

В более влажных пойменных и солодовых участках, а также на участках с остаточным увлажнением возможно размещение лошадей и крупного рогатого скота (КРС), при условии сезонного чередования пастбищ и соблюдения нормативов пастбищной нагрузки.

6) *Восточно-Казахстанская область*. Площадь пастбищных угодий – 5,462 млн.га.

В климатическом отношении Восточно-Казахстанская область подразделяется на пять зон: 1 горная лугово-степная; 2 горно-степная; 3 горно-лесостепная; 4 горная; 5 предгорная пустынно-степная и альпийская тундрово-луговая (юго-восточная часть Зайсанского района) зоны.

1. *Горная лугово-степная*. Сумма осадков за год – 420-500 мм. Средняя температура воздуха зимой 14⁰С со знаком минус, летом – 23⁰С со знаком плюс. Продолжительность безморозного периода 130–150 дней. Почвы чернозёмы выщелоченные и южные, луговые.

Площадь пастбищных угодий составляет 289 884 га. Тип пастбищ: горные лугово-степные, разнотравно-злаковые луга, разнотравно-злаковые

остепненные. В видовом составе пастбищ преобладают типчак, тырса, ковыль красный. Урожайность пастбищ – 10,0-12,5 ц/га.

2. *Горно-степная зона.* Сумма осадков за год – 200-550 мм. Средняя температура воздуха зимой 16⁰С со знаком минус, летом – 25⁰С со знаком плюс. Продолжительность безморозного периода 130–150 дней. Почвы тёмно-каштановые, каштановые, луговые (поймы).

Площадь пастбищных угодий составляет 950 109,47 га. Тип пастбищ: ковыльно-типчаково-полынные, ковыльно-типчаково-разнотравные, разнотравно-злаковые, кустарниково-дерновинно-злаковые с разнотравьем. В видовом составе пастбищ преобладают полынь, типчак, тырса, ковыль красный. Урожайность пастбищ – 7,0-9,0 ц/га.

3. *Горно-лесостепная зона.* Сумма осадков за год – 700–1500 мм. Средняя температура воздуха зимой 15⁰С со знаком минус, летом – 18⁰С со знаком плюс. Продолжительность безморозного периода 130–150 дней. Почвы альпийско-луговые, горные буроземы, тундро-луговые на вершинах.

Площадь пастбищных угодий составляет 365 255 га. Тип пастбищ: кустарниково-злаково-разнотравные, ковыльно-типчаково-полынные. В видовом составе пастбищ преобладают полынь, типчак, ковыль красный. Урожайность пастбищ – 11,0-13,0 ц/га.

4. *Горная зона.* Сумма осадков за год – 300-900 мм. Средняя температура воздуха зимой 16⁰С со знаком минус, летом – 20⁰С со знаком плюс. Продолжительность безморозного периода 130–150 дней. Почвы горно-луговые, каштановые (котловины), на востоке зоны горно-луговые субальпийские, горные буроземы.

Площадь пастбищных угодий составляет 1 109 731 га. Тип пастбищ: ковыльно-овсецово-таволговые с зарослями шиповника и березо-осиновыми колками. В видовом составе пастбищ преобладают овсяница, таволга, полынь, типчак, тырса. Урожайность пастбищ – 12,0-14,0 ц/га.

5. *Предгорная пустынно-степная и альпийская тундрово-луговая (юго-восточная часть Зайсанского района) зоны.* Сумма осадков за год – 200-300 мм. Средняя температура воздуха зимой 22⁰С со знаком минус, летом – 28⁰С со знаком плюс. Продолжительность безморозного периода 130–150 дней. Почвы каштановые и светло-каштановые. На альпийской тундрово-луговой зоне горные черноземы, темно-каштановые.

Площадь пастбищных угодий составляет 2 747 424 га. Тип пастбищ: ковыльно-типчаковые, полынно-ковыльно-типчаковые и дерновинно-злаково-разнотравные. В видовом составе пастбищ преобладают полынь, солянка, прутняк мятлик, типчак, ковыль, клевер, пырей, ежа сборная. Урожайность пастбищ – 3,5-8,5 ц/га.

Учитывая климатические условия Восточно-Казахстанской области предлагается мелкий рогатый скот размещать в горной лугово-степной, горно-лесостепной, горно-степной зоне и на южной части области в

пустынно-степной зоне. В горной зоне и альпийской тундрово-луговой также размещать МРС преимущественно теми породами, которые адаптированы к условиям высокогорья и способностью передвигаться по сильной пересечённой местности.

КРС рекомендуется размещать во всех зонах, кроме пустынно-степной. Именно эти зоны обеспечены осадками и на этих зонах расположены водные ресурсы, что позволяет пастбищным и сенокосным угодьям получать высокие урожаи зелёной и сухой массы. На поймах рек Иртыш, Ульба, Буктырма и Нарым находятся орошаемые сенокосные луга, а также при помощи орошения имеются большие возможности для возделывания однолетних и многолетних кормовых культур на фураж и для производства сенажа, силоса. Также на горно-лесостепных и горно-степных, где расположены чернозёмные и тёмно-каштановые почвы, благоприятных для производства зерновых культур можно включать в рацион питания продукты зернового производства (отходы после переработки, солома, дробленка и т.д.). Все вышеотмеченные факторы должны способствовать повышению надоев молока и увеличению массы для производства мяса.

Лошадей рекомендуется размещать также во всех зонах особенно в горно-степной и пустынно-степной зонах. В горно-степной зоне наличие обширных массивов горных и предгорных пастбищ с богатой по составу и питательности растительностью и источниками водопоя, благоприятствует для производства высококачественной и диетической конины, целебного напитка – кумыса, кожевенного сырья.

7) *Жамбылская область.* В агроклиматическом отношении Жамбылская область делится на три основные зоны, обусловленные рельефом: равнинно-пустынную (север, засушливая), предгорно-пустынно-степную (более увлажненная) и горную.

Площадь пастбищных угодий в Жамбылской области составляет значительную часть земельного фонда региона, используемого для животноводства. Общая площадь пастбищных земель в Жамбылской области составляет от 8,16 до 9,420 млн. гектаров. Около 15% из них — отдаленные. Около 1,08 млн га пастбищ находятся в лесном фонде, где выпасается скот.

Зона I - Равнинно-пустынная. Занимает северную часть области. Здесь расположены пустыни: песчаная Мойынкум и глинистая, каменистая Бетпакдала.

Сумма температур выше 10 градусов равна 3860-3678⁰С. Среднегодовое количество осадков от 150 до 330 мм. Продолжительность безморозного периода составляет 140–160 дней.

Преобладают песчано-пустынные серозёмные и серо-бурые почвы.

Тип пастбищ – серополынно-кейреуково-боялычевые, полынно-изенево-еркековые закустаренные, серополынно-эфмерово-кустарниковые,

кустарниково-полынно-злаковые с еркекотерескеновыми, ржано-разнотравные, иногда закустаренные. На склонах барханов растут саксаул, астрагалы, в понижениях - жузгун, полынь.

Урожайность пастбищ – 2,5-3,0 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: КРС, МРС, лошади, верблюды.

Зона II – Предгорно-пустынно-степная зона. Охватывает северные склоны Киргизского хребта, восточную часть Каратау, Курдайский и Чу-Иллийские районы среднегорий и низкогорий. Эта зона включает территорию области с абсолютной высотой от 1300 до 2200 метров. Сумма положительных температур с температурой выше 10°C обычно составляет 3400–3500 $^{\circ}\text{C}$. Среднее количество осадков составляет 260–350 мм. Продолжительность безморозного периода составляет 140–170 дней. Здесь преобладают светло-серозёмные почвы, а также встречаются светло-каштановые и серозёмные почвы.

Тип пастбищ - серополынно-боялочивые, биюргунново-кейреуковые с серополынно-боялочивыми, тростниково-вейниковые и злаково-разнотравные на лугах, полынно-эфемеровые, серополынно-эфемеровые, полынно-солянково-эфемеровые, злаково-полынно-эфемеровые, дерновинно-злаково-эфемеровые, иногда закустаренные, тырсово-полынно-эфемеровые.

Из растительности преобладают ковыль, типчак, биюргун, редкие эфемеры, чёрный саксаул, заросли кустарниковых ив, также в этой зоне встречается кустарниково-разнотравно-злаковая растительность. Из кустарников распространены спирея зверобоелистная, эфедра, а в травостое выделяются ковыль, пырей, костёр, клевер, звербой обыкновенный, бессмертник, чистец и другие растения. Ещё один тип растительности, характерный для этой зоны - боялычевые сообщества.

Урожайность пастбищ – 3,5-3,8 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: КРС, МРС, лошади.

Зона III - Горная зона включает территорию области с абсолютной высотой от 2000 до 4000 м, сюда относятся хребты Киргизского Алатау на юге области.

Годовая сумма осадков составляет от 500-600 мм до 700-900 мм. Сумма положительных температур с температурой выше 10°C обычно составляет 3450–3500 $^{\circ}\text{C}$.

В высокогорной зоне растительность представлена овсецом, мятликом, маком альпийским, осокой. В горностепной зоне распространена кустарниково-разнотравно-злаковая растительность. Из кустарников распространены спирея зверобоелистная, эфедра, в травостое выделяются ковыль, пырей, костёр, клевер, звербой обыкновенный, бессмертник, чистец и другие.

Урожайность пастбищ - 4,0-4,2 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: КРС, МРС, лошади.

8) *Жетысуская область.* Площадь пастбищных угодий - 8,1 млн.га. В природно-хозяйственном отношении Жетысуская область характеризуется шестью зонами: нивальная зона вечных снегов, ледников, высокогорная зона альпийских и субальпийских лугов и пастбищ, горная зона, горно-степная, предгорно-пустынно-степная, пустынная.

1. *Нивальная зона вечных снегов, ледников, осыпей.* Климатические условия нивальной зоны близки к арктическим. Это зона является основным аккумулятором влаги для предгорных равнин.

Площадь пастбищ составляет 25,4 тыс.га, видовой состав растительности - кобрезиево-осоковый и кобрезиевый с урожайностью 6,0-6,7 ц/га. Виды размещаемых с.х. животных: МРС, КРС и лошади в летний сезон.

2. *Высокогорная зона ледников, альпийских и субальпийских лугов и пастбищ*

Почвы горно-луговые альпийских лугов с сильно развитой дерниной, хорошей структурой, высоким содержанием гумуса (15-18%) и кислой реакцией среды. Растительность представлена высокогорной луговой местами остепненной, с зарослями арчевников, изредка встречаются массивы хвойных лесов.

На злаковых и бобовых растительных ассоциациях субальпийских и альпийских лугов с урожайностью 6-18 ц/га сухой массы, являющихся летними пастбищами, содержатся овцы, лошади и молодняк крупного рогатого скота.

Площадь пастбищ составляет – 873,5 тыс.га. Видовой состав растительности - луговые злаки и разнотравно-злаковые местами остепненной с урожайностью 6,0-16,0 ц/га.

Виды размещаемых с.х. животных: МРС, КРС и лошади.

3. *Горная зона плодоводства, молочно-мясного животноводства и картофелеводства.*

Умеренный климат и достаточная влагообеспеченность - наиболее характерные признаки зоны, где общая площади сельскохозяйственных угодий - 615,1 тыс.га.

Площадь пастбищ - 349,6 тыс.га. В растительном покрове доминирует злаковое-разнотравье с участием бобовых, урожайностью до 10,0-12,0 ц/га.

Виды размещаемых с.х. животных: МРС, КРС и лошади.

4. *Горно-степная зона зерновых, овощных и технических культур, садоводства и молочного скотоводства.*

В растительном покрове естественных кормовых угодий зоны преобладают типчаково-ковыльно-полынные ассоциации. Из бобовых - люцерна.

Площадь пастбищ – 425,7 тыс. га. Видовой состав растительности типчаково-ковыльно-полынные с урожайностью - 8,0-8,6 ц/га.

Виды размещаемых с.х. животных: МРС, КРС и лошади.

5. *Предгорная пустынно-степная зона орошаемого земледелия и тонкорунного овцеводства.*

Распространенными растительными ассоциациями зоны являются типчаково-полынные и полынные с участием ебелека и эфемеров. На лугах грунтового питания произрастает разнотравно-злаковая растительность, местами тростник и осока, встречаются также заросли саксаула. В этой части области преимущественно распространены весенне-осенние и зимние пастбища со средней урожайностью 4-6 ц/га сухой массы.

Площадь пастбищ – 1 518,3 тыс.га. Видовой состав растительности: типчаково-полынные и полынные с участием ебелека и эфемеров. На лугах разнотравно-злаковая растительность и заросли саксаула. Урожайность: 4,0-6,0 ц/га. Виды размещаемых с.х. животных: МРС, КРС, лошади и верблюды.

6. *Пустынная зона мясного скотоводства и овцеводства.*

Занимает северную часть области с абсолютными отметками 340-450 м. Из общей площади 5 711,7 тыс. га - 73,1%. Наибольший удельный вес в составе сельскохозяйственных угодий занимают пастбища - 98%, а пашня - 0,4%.

Площадь пастбищ – 4 948,1 тыс.га. Растительность комплексная: боялышево-полынная, злаково-бюргуново-полынная, на песчаных угодьях-житняково-полынная, изреженная травянисто-кустарниковая, полынно-солянковая и эфемерово-полынная, в приречных долинах и приозерных - тугайная, местами заросли саксаульные, урожайность 1,5-3,0 ц/га.

Виды размещаемых с.х. животных: МРС, КРС, лошади и верблюды.

9) *Западно-Казахстанская область.* Площадь пастбищных угодий – 11,1 млн.га. Территория области с учетом почвенно-климатических ресурсов и возможности конкурентоспособного ведения сельскохозяйственного производства разделена на три природно-климатические зоны.

Первая – степная зона (северная часть области), в ней распространены темно-каштановые и каштановые почвы, с баллом бонитета почв от 23 до 47.

Вторая – сухо-степная зона (центральная часть области), для нее характерны каштановые почвы, балл бонитета пашни колеблется от 18 до 25.

Третья – полупустынная зона. Почвенный покров – это светло-каштановые и бурые почвы, бедные по содержанию питательных веществ, балл бонитета не превышает 17.

Характеристика пастбищных угодий.

I – *Степная зона.* Растительный покров северной части области сухостепной зоны сформировался под влиянием сухого климата, что

обуславливает наличие ксерофитных растений, произрастающих при недостатке влаги.

Площадь пастбищных угодий 1 степной зоны: 2,9 млн.га. Основной фон видового состава растительного покрова пастбищ 1 зоны представлен злаково-полынной, типчаково-ковыльной растительностью с примесью разнотравья и кустарников. Урожайность - 3,0-5,0 ц/га.

Интенсивное использование естественных пастбищных угодий привело к выпадению из травостоя ценных растений и образованию типчаково-злаково-полынных и типчаково-полынных сообществ. На сбитых участках вокруг поселков и вдоль речных берегов получили распространение бело-полынные и полынные пастбища. Кормовая ценность их низкая, а наличие иногда ядовитых растений заставляет рекомендовать проведение их коренного улучшения.

Эти пастбищные угодья нуждаются в улучшении путем посева трав, внесения удобрения и обязательного введения ротационного выпаса.

Виды размещаемых с.х. животных: КРС, МРС.

II – Сухо-степная зона. Площадь пастбищных угодий: 4,7 млн.га. Зона по своему растительному покрову весьма неоднородна. Видовой состав растительности: типчаково-полынно-ковыльный. Равнинные участки типчаково-полынных и белопопынно-типчаково-ковыльных пастбищ на каштановых почвах в благоприятные по увлажнению годы выкашиваются, их средняя урожайность составляет 2,0-4,0 ц/га. В сухие годы их используют только как пастбища. Введение на этих угодьях пастбищеоборотов позволит сохранить их продуктивность.

Урожайность и кормовая ценность пастбищных угодий зоны зависят от содержания в комплексе почв солонцовых земель. При наличии солонцов в почвенном комплексе до 30% средняя урожайность пастбищ составляет 2,0-3,5 ц/га, с увеличением доли солонцов до 50%, урожайность снижается до 1,5-3,0 ц/га, а свыше 50%, урожайность составляет 1,5-2,0 ц/га, ухудшается качество корма.

Виды размещаемых с.х. животных: КРС, МРС, лошади.

III – Полупустынная зона.

Площадь пастбищных угодий: 3,5 млн.га.

В полупустынной зоне, на светло-каштановых почвах, распространены лерхеаново-полынно-ковыльные группировки, которые образуют довольно большие массивы комплексов с черно-полынно-житняковыми, солянково-кокпековыми типами пастбищ, продуктивность которых колеблется от 1,5 до 3,0 ц/га.

В пустынной зоне на солонцовых комплексах преобладают бело-полынно-ковыльные и черно-полынно-ковыльные пастбища.

Распространены они обычно чистыми массивами, редко в комплексе с другими пастбищами. Южные части бело-полынников лежат на бурых почвах, здесь нередки анабазис (итсигек) и эбелек, часты эфемеры. Такие

бело-полынники служат осенне-весенними пастбищами, но урожайность их не превышает 1,5-2,5 ц/га.

На солончаках преобладают солянково-кокпековые пастбища, которые целесообразно использовать для верблюдов и лошадей в осенне-зимний период. Урожайность их не превышает 1,2-2,0 ц/га.

Значительные площади пустынной зоны заняты развеянными песками под сообществами кияка и чагыра. Продуктивность таких песчаных пастбищ не более 2,0-3,5 ц/га. По окраинам песков и на ашиках долинных участков, между барханами, располагаются бело-полынно-житняковые сообщества с урожайностью 3,0-4,5 ц/га. Используются преимущественно для выпаса скота.

При увеличении поголовья сельхоз.животных на этих пастбищах необходимо регулировать нагрузку скота с введением пастбищеоборота.

Виды размещаемых с.х. животных: лошади, верблюды, КРС, МРС.

10) *Карагандинская область.* Площадь пастбищных угодий - 18,5 млн.га. В агроклиматическом отношении Карагандинская область подразделяется на две зоны: степную и пустынную.

1 *Степная зона.* Сумма осадков за год – 210–250 мм. Сумма положительных температур периода с температурой выше 10 °С менее 1800 °С. Продолжительность пастбищного периода – 180 – 210 дней.

Тип пастбищ: Красноковыльно-овсецово-разнотравные, Ковылково-типчаковые с полынно-кокпекowymi на солонцах, Красно-ковыльно-типчаково-овсецовые, Тырсово-типчаково-кустарниковые с полынниками, Ковылково-типчаково-кустарниковые иногда с полынью, Тырсово-типчаково-ковыльные с разнотравьем, Овсецово-ковыльно-типчаковые закустаренные, Ковыльно-типчаково-полынные, Тырсово-полынные с волоснецово-чиевыми лугами, Полынно-злаково-кустаренные.

Видовой состав растительности пастбищ: типчаки, ковыли, тырса, овсяница, полыни. Урожайность пастбищ – 3,0-3,5 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: КРС, МРС, лошади.

2 *Пустынная зона.* Годовая сумма осадков составляет 180–220 мм. Сумма положительных температур периода с температурой выше 10 °С – 1800°С. Продолжительность пастбищного периода – 210 – 240 дней.

Тип пастбищ: Кокпеково-полынные и чернополынные, Еркеково-ковыльно-полынные, Серополынно-еркеково-боялычевые, Ковыльно-типчаково-полынные, Серополынно-боялычевые, Серополынно-еркеково-боялычевые, Серополынно-боялычево-ковыльные. Видовой состав растительности пастбищ: типчаки, ковыли, тырса, полыни. Урожайность пастбищ – 1,0-1,5 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: КРС, МРС, лошади, верблюды.

11) *Костанайская область.* Площадь пастбищных угодий – 12,061 млн.га. В агроклиматическом отношении Костанайская область подразделяется на три зоны: лесостепная, полупустынная и пустынная.

I - Лесостепная и степная зона. Занимает северную часть области и распространяется до срединной линии области. Характеризуется $K = 0,6-1,0$ и суммой температур выше 10°C в пределах $2\ 200-2\ 750^{\circ}\text{C}$. Сумма осадков за год - 180-280 мм.

Пастбища, расположенные в этих зонах представлены следующими подзонами: равнинные степные и сухостепные пастбища на черноземах и каштановых почвах степной зоны; равнинные степные пастбища на песчаных почвах лесостепной и степной зон; низинные, западинные, лиманные пастбища и сенокосы лесостепной и степной зон; луговые пастбища и сенокосы на пойменных луговых почвах лесостепной и степной зон; болотные пастбища и сенокосы на лугово-болотных почвах степной зоны.

Площадь пастбищных угодий составляет 7 840,3 тыс. га. Растительность представлена красноковыльно-богаторазнотравными, ковыльно-типчаковыми, ковылково-ксерофитноразнотравными, ксерофитными, ковыльно-полынными сообществами. В видовом составе пастбищ преобладают ковыль красный, типчак, ковылок, ковыль Лессига, тырса, ковыль киргизский, овсец, грудница татарская, ромашник, разные виды полыни. Урожайность пастбищ составляет 3,0-3,5 ц/га.

II - Полупустынная зона. Занимает преобладающую часть южной половины области, характеризуется значением $K = 0,4-0,6$ и суммой температур выше 10°C в пределах $2\ 700-3\ 200^{\circ}\text{C}$. Сумма осадков за год - 120-180 мм.

Пастбища, расположенные в этой зоне представлены следующими подзонами: равнинные полупустынные пастбища на светло-каштановых почвах и солонцах; равнинные полупустынные пастбища на песчаных почвах и песках; низинные, западинные и лиманные пастбища на лугово-каштановых и луговых почвах; луговые пастбища на пойменных луговых почвах полупустынной зоны; болотные пастбища на минеральных болотных почвах полупустынной зоны; низинные полупустынные пастбища на солончаках.

Площадь пастбищных угодий составляет 2 814,1 тыс. га. Растительность представлена полукустарничковыми, полынными, многолетнесолянковыми сообществами. В видовом составе пастбищ преобладают ковыль: Сарептский, киргизский, Рихтера, житняк. Урожайность пастбищ – 2,0-3,0 ц/га.

III - Пустынная зона. Занимает южную окраину области, характеризуется значением $K = 0,3-0,4$ и суммой температур выше 10°C в пределах $3\ 100-3\ 500^{\circ}\text{C}$. Сумма осадков за год – 80-120 мм.

Пастбища, расположенные в этой зоне представлены следующими подзонами: равнинные пустынные пастбища на урых, серо-бурых, такыровидных почвах и солонцах; равнинные пустынные пастбища на песчаных почвах; низинные, западинные и лиманные пастбища на

лугово-бурых и луговых почвах; болотные пастбища на минеральных болотных почвах пустынной зоны.

Площадь пастбищных угодий составляет 1 406,5 тыс. га. Растительность представлена многолетнесолянковыми, полынными, псаммофильными кустарниками, полукустарничковыми сообществами. В видовом составе пастбищ преобладают бижургин, черный боялыч, тасбиургин, солянка восточная, полынь белоземельная и туранская. Урожайность пастбищ – 1,0-2,0 ц/га.

Учитывая агроклиматические условия области рекомендуется размещение с.х. животных на пастбищах Костанайской области в следующем порядке:

I - Лесостепная и степная зона: КРС, овцы и козы, лошади;

II - Полупустынная зона: КРС, овцы и козы, лошади, верблюды;

III - Пустынная зона: КРС, овцы и козы, лошади, верблюды.

12) *Кызылординская область*. Площадь пастбищных угодий – 16,8 млн.га. В агроклиматическом отношении Кызылординская область подразделена на следующие зоны:

I - *зона песчаной пустыни Кызылкум*. Песчаная пустыня Кызылкум включающая пески Жуанкум (Жуанкум песчаный массив в северной части пустыни Кызылкум) – левый берег современной долины р. Сырдарьи

Характерной чертой этой, наиболее низкой, части Кызылкумов является преимущественная меридиональная ориентация гряд и отдельных массивов песков. Для растительного покрова типично преобладание полынных (из *Artemisia terrae albae* и *Artemisia Terrae albae* var. *Massagetovii*) и саксаульников (из *Haloxylon persicum* и *H. aphyllum*) с псаммофитными кустарниками и травами эфемерами, солянками и тугайными элементами. Эфемеры и эфемероиды: *Carex physodes* и *C. pachystylis*, *Perula assa faetida*, *Eremopyrum orientale*, *Allium caspium* *A. deserforzum* *Tetracme recurvata* служат основой весенних пастбищ. На песках Жуанкум встречаются участки наиболее ценные многолетние злаки: (*Agropyrum sibiricum*) и (*Stipa Hahenackeriana*).

Площадь пастбищ - 6,8 млн.га. Видовой состав растительности: кустарниково-полынно-разнотравный; полукустарниково-солянково-эфемеровый с саксаулом. Урожайность пастбищ составляет 4,0-4,5 ц/га.

Виды размещаемых с.х. животных: КРС мясного и молочного направления, МРС мясо – сального направления продуктивности, лошади продуктивного направления продуктивности, верблюды в основном казахские бактрианы, лошади.

II *зона - пески Приаральские Каракумы*. Пески Приаральские Каракумы и окружающие их равнины с песчаными и супесчаными почвами, а также отдельно расположенные массивы Баршакум, участки песков Арыскум (низовья реки Сарысу примыкающие к северо-западным отрогам хребта Каратау) с давних времен используются под выпас.

Площадь пастбищ - 8,1 млн.га. Видовой состав растительности: полынно-кустарниково-разнотравный, солянково-эфемеровый с саксаулом. Урожайность пастбищ - 3,0-3,5 ц/га.

Виды размещаемых с.х. животных: КРС мясного и молочного направления, МРС мясо – сального направления продуктивности, лошади продуктивного направления продуктивности, верблюды в основном казахские бактрианы.

III зона – зона предгорной пустыни.

Площадь пастбищ -1,9 млн. га. Видовой состав растительности: полынно-эфемерово-разнотравный предгорной пустыни. Данная зона охватывает часть пастбищных угодий, Шиелинского, Жанакорганского районов и граничит на востоке с Отырарским, Сузакским районами Туркестанской области. Урожайность - 2,5-3,0 ц/га.

Нужно отметить, что зона предгорной пустыни по продуктивности несколько превышает пустынные травостои Приаральских Каракумов и песчаной пустыни Кызылкумов.

Виды размещаемых с.х. животных: КРС мясного и молочного направления, МРС мясо-сального направления продуктивности, лошади.

13) Мангистауская область. Площадь пастбищных угодий – 12,7 млн.га.

На основе анализа агроклиматических условий, структуры сельскохозяйственных угодий, типов почв и растительного покрова рекомендуется осуществлять рациональное размещение сельскохозяйственных животных с учетом природных особенностей отдельных агроклиматических зон Мангистауской области.

В I пустынной зоне (очень сухой жаркий район), расположенной в северных и северо-западных частях области, при относительно более благоприятных условиях увлажнения и наличии отдельных участков орошаемых земель возможно ограниченное развитие многоотраслевого животноводства. Пастбища данной зоны, представленные преимущественно полынно-злаковой и кустарниковой растительностью, рекомендуется использовать для содержания крупного рогатого скота и лошадей, а также мелкого рогатого скота при условии соблюдения допустимой нагрузки на пастбища. Вблизи орошаемых земель целесообразно размещать кормовые базы и концентрировать поголовье крупного рогатого скота.

Урожайность пастбищ – 1,0-1,5 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: КРС, лошади, МРС.

Во II пустынной зоне (очень сухой жаркий район с длительным вегетационным периодом), занимающей основную территорию области, преобладают пустынные пастбища с кустарниково-солянковой и эфемеровой растительностью. В условиях данной зоны рекомендуется преимущественное размещение мелкого рогатого скота, наиболее

приспособленного к использованию разреженной растительности и способного эффективно использовать пастбищные ресурсы. Песчаные пастбища с наличием жузгуна, саксаула и эфемерной растительности целесообразно использовать для совместного выпаса мелкого рогатого скота и лошадей, а в весенний период — для кратковременного использования крупным рогатым скотом на наиболее продуктивных эфемеровых участках.

Урожайность пастбищ — 0,5-1,0 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: МРС, лошади, КРС.

В III пустынной зоне (очень сухой и наиболее жаркий район), расположенной на юге области и характеризующейся крайне неблагоприятными условиями для развития земледелия и низкой продуктивностью пастбищ, рекомендуется преимущественное развитие верблюдоводства как наиболее адаптированной отрасли животноводства. Пустынные кустарниково-солянковые пастбища с преобладанием саксаула, изеня и терескена целесообразно использовать преимущественно для выпаса верблюдов, которые обладают высокой устойчивостью к засушливым условиям и способны эффективно использовать грубую солянковую растительность.

Наиболее продуктивные эфемеровые пастбища весеннего периода, независимо от зонального положения, рекомендуется использовать преимущественно для крупного рогатого скота и лошадей, поскольку они обладают более высокой кормовой ценностью и способствуют восстановлению продуктивных качеств животных после зимнего периода.

Урожайность пастбищ — 0,5-0,8 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: верблюды, МРС.

Прикаспийские и пониженные участки с лугово-солончаковой растительностью, встречающиеся преимущественно во II и III зонах, могут использоваться ограниченно для выпаса крупного рогатого скота при строгом контроле пастбищной нагрузки и организации поочередного использования угодий.

Таким образом, эффективное размещение сельскохозяйственных животных в Мангистауской области должно осуществляться дифференцированно по агроклиматическим зонам:

в I пустынной зоне: крупный рогатый скот, лошади и мелкий рогатый скот;

во II пустынной зоне: мелкий рогатый скот, лошади, крупный рогатый скот;

в III пустынной зоне: верблюды, мелкий рогатый скот.

Предложенный подход обеспечивает рациональное использование пастбищных ресурсов, снижение их деградации и повышение устойчивости пастбищного животноводства в условиях аридного климата.

14) *Павлодарская область.* Площадь пастбищных угодий – 8,177 млн.га. В агроклиматическом отношении Павлодарская область подразделяется на три зоны: умеренно засушливую, засушливую и сухую .

I - умеренно засушливая зона. Сумма осадков за год – 260–310 мм. Сумма положительных температур периода с температурой выше 10°C менее 2200 °C. Продолжительность безморозного периода – 3,5 месяца. Подзона южных черноземов и темно-каштановых почв.

Площадь пастбищных угодий составляет 1 267 411,2 га. Тип пастбищ: разнотравно-ковыльный. В видовом составе пастбищ преобладают типчак, ковыль, тонконог тонкий, полыни.

Урожайность пастбищ – 4,0-4,7 ц/га.

II - засушливая зона. Годовая сумма осадков составляет 230–260 мм. Сумма положительных температур периода с температурой выше 10 °C – 2200–2450 °C. Продолжительность безморозного периода – около 4 месяцев. Подзона темно-каштановых почв.

Площадь пастбищных угодий составляет 2 941 364,4 га. Тип пастбищ: ковыльно-типчаковый. В видовом составе пастбищ преобладают ковыль, типчак, овсяница бороздчатая.

Урожайность пастбищ – 3,5-4,1 ц/га.

III - сухая зона. Сумма положительных температур выше 10 °C – 2450–2600 °C. Годовая сумма осадков – 230–290 мм. Продолжительность безморозного периода более четырех месяцев. Подзона каштановых и светло-каштановых почв.

Площадь пастбищных угодий составляет 3 968 482,4 га. Тип пастбищ: ковыльно-типчаковый. В видовом составе пастбищ преобладают типчак, ковыль, тонконог тонкий, полыни, мятлик луговой. Урожайность пастбищ – 3,2-3,8 ц/га.

Учитывая агроклиматические условия, предлагается больше поголовья МРС и лошади размещать на южной части засушливой и сухой зоны, которые к тому же характеризуются непригодными для возделывания большинства сельскохозяйственных культур. Здесь следует учесть, что данные виды животных наиболее приспособлены к пастбищным условиям.

Что касается КРС, то их в основном следует разместить в засушливой и умеренно-засушливой зоне. Так как именно в этих зонах сконцентрировано производство зерна и имеется возможность включать в рацион питания продукты зернового производства (отходы после переработки, солома, дробленка и т.д.), а также учитывая более высокое плодородие почв и выпадение наибольшей суммы осадков возделывать однолетние и многолетние культуры на фураж и для производства сенажа, силоса, что повысят надои молока и будут способствовать увеличению массы для производства мяса. Поголовье коз предлагается сконцентрировать в III сухой зоне.

В целом природно-климатические условия пригодны для выращивания всех видов с.х. животных: КРС, лошадей, овец и коз.

15) Северо-Казахстанская область. Площадь пастбищных угодий – 3,524 млн.га. В агроклиматическом отношении Северо-Казахстанская область подразделяется на три зоны: лесостепная, степная (березовые и осиновые колки) и засушливая степь.

Зона I – лесостепная (умеренно влажная умеренно теплая) занимает северную окраину области. Сумма температур выше 10⁰С в пределах 2000-2300⁰С. Годовая сумма осадков составляет 370-420 мм. Почвы преимущественно - обыкновенные черноземы. Из растительности преобладает типчак, полыни, разнотравье (тысячелистник, подорожник, мятлик и т.д.).

Площадь пастбищных угодий: 1 360 980 га. Видовой состав растительности: разнотравно-злаковый. Урожайность пастбищ – 13,0-14,0 ц/га. Виды размещаемых сельскохозяйственных животных: КРС молочного направления, МРС, лошади.

Зона II – степная (слабовлажная умеренно теплая) занимает остальную, преобладающую территорию области. Сумма температур выше 10⁰С в пределах 2200-2400⁰С. Годовая сумма осадков составляет 310-370 мм. Почвы преимущественно - обыкновенные черноземы. Из растительности преобладает типчак, ковыль, полыни, разнотравье (тысячелистник, подорожник, мятлик и т.д.).

Площадь пастбищных угодий: 2 163 020 га. Видовой состав растительности: красноковыльно-разнотравно-полынный. Урожайность пастбищ – 6,0-7,0 ц/га. Виды размещаемых с/х животных: КРС мясного и молочного направления, МРС, лошади.

Учитывая видовой состав растительности и небольшую площадь пастбищ, благоприятными условиями при возделывании сельскохозяйственных культур, что в совокупности позволяет создавать стабильную кормовую базу в лесостепной зоне предлагается размещать в молочно-товарные фермы с круглогодичным содержанием животных в помещениях. Кроме того, в лесостепной зоне предлагается размещать МРС, лошадей и птиц.

В степной зоне с обилием естественных источников воды будет предпочтительнее содержать крупно-рогатый скот как молочного, так и мясного направления, а также птиц. В более засушливой части степной зоны с обширными пастбищными угодьями и скудной растительностью предпочтительнее будет размещение лошадей и овец, которые не прихотливы к погодным условиям и способны преодолевать большие расстояния во время пастбы.

16) Туркестанская область. Площадь пастбищных угодий – 12,046 млн.га. В агроклиматическом отношении Туркестанская область

подразделяется на четыре экологические зоны: Кызылкумская, Арысь-Туркестанская, Закаратауско-Мойынкумская и предгорная.

Зона I – Кызылкумская. Средняя температура июля от +26 до +29 °С, января от 0 до - 9 °С. Осадков около 200 мм в год, годовое количество осадков составляет 150-250 мм. Средняя температура самого жаркого месяца - июля колеблется в пределах 20-30° С. Абсолютный максимум 51° С (Кызылкум). Почвы серо-бурые, песчаные (пески), гипсовые, есть солонцы и солончаки. На северо-западе много такыров, на юге - солончаков. Площадь пастбищ – 2 888 472 га. Урожайность: 3,0-4,0 ц/га. Виды размещаемых сельскохозяйственных животных: КРС мясо-молочного направления, МРС, лошади, верблюды.

Зона II – Арысь-Туркестанская. Занимает преобладающую территорию области. Агроклиматические ресурсы характеризуются суммарной температурой выше 10°С в пределах 2500-3000°С и годовым содержанием осадков 310-370 мм, что соответствует аридным и сухостепным зонам. Почвенный чехол представлен светло-каштановыми и бурыми почвами. Основной тип пастбищ кустарниково-эфемерово-разнотравный с господством саксаула, жузгуна и других кустарников. Площадь пастбищ Арысь-Туркестанской экологической зоны – 5 200 681 га. Урожайность: 4,0-4,5 ц/га. Виды размещаемых сельскохозяйственных животных: КРС мясо-молочного направления, МРС, лошади, верблюды.

Зона III – Закаратауско-Мойынкумская. Занимает северную территорию области. Площадь составляет 3 019 квадратных километров. Расположена в сухой степи у северных склонов хребта Каратау, южнее песков Мойынкум.

Пастбища Закаратауско-Мойынкумской зоны представлены в основном из саксаула белого, типичных песчаных растений (полынь сероземная, в понижениях солянка восточная). Растительность скудна и разрежена в связи со старением и отмиранием отдельных видов растений. Внешней причиной может служить совокупность природных факторов (климат, рельеф, почвенно-гидрологические условия, деятельность человека).

Площадь пастбищ - 3 493 657 га. Урожайность: 3,0-3,5 ц/га. Виды размещаемых сельскохозяйственных животных: КРС мясо-молочного направления, МРС, лошади, верблюды.

Зона IV – предгорная экологическая зона охватывает пастбищные угодья Тюлькубасского, Сайрамского, Тoleбиского и Казыгуртского районов расположенные в Юго-Восточной части области. Годовое количество осадков в равнинной части области составляет 150-250 мм, в предгорьях оно увеличивается до 400-600 мм и более, в горных районах (на высоте более 1000 м над уровнем моря) – до 750 мм и более. По сезонам года осадки распределяются крайне неравномерно. Лето жаркое и

горячее, зима короткая и теплая. Средняя температура в январе, максимум в июле, с перепадами от -12°C на севере до -4°C на юге зимой и $+30-35^{\circ}\text{C}$ летом.

Площадь пастбищ - 462 895 га. Урожайность: 5,0-5,5 ц/га. Виды размещаемых сельскохозяйственных животных: КРС мясо-молочного направления, МРС, лошади.

17) *Улытауская область.* Площадь пастбищных угодий – 6,708 млн.га. В агроклиматическом отношении Улытауская область подразделяется на три зоны: степная, полупустынная и пустынная.

I - Степная зона. Сумма положительных температур за период с температурой выше 10°C в пределах $2200-2250^{\circ}\text{C}$, а сумма осадков за тот же период 140-170 мм. Пастбищные угодья простираются главным образом по холмисто-сопочной части территории и частично по равнинным непахотнопригодным массивам, которые в большинстве случаев используются как косимые выгоны. Почвенный покров представлен каштановым типом почв. На севере зоны на небольшой площади распространены темно-каштановые почвы под типчаково-ковыльной и полынно-типчаково-ковыльной растительностью. Южнее простираются каштановые почвы, которые занимают большую часть территории зоны. На самом юге зоны распространены светло-каштановые почвы.

Площадь пастбищных угодий составляет 4 884,0 тыс. га. Растительность зоны характеризуется преобладанием ксерофитных многолетних, преимущественно дерновинных, злаков – типчака, ковыля красного, тырсы. Разнотравье бедное. В травостое встречаются полыни: австрийская, полынь Лерха, изень, а также эфемеры и эфемероиды. Урожайность пастбищ составляет 3,0-4,0 ц/га.

II - Полупустынная зона. Почвенный покров зоны представлен в основном разностями светло-каштановых почв и их комплексов с солонцами. В южной части зоны распространены бурые почвы.

Площадь пастбищных угодий составляет 814,6 тыс. га. Растительный покров пятнистый, комплексный. На севере зоны преобладают степные злаки с участием полыней. Чаше встречаются типчак, ковылок, тырса, житняк, волоснец ситниковый с участием полыни полукустарниковой. На западе типична полынь белая, на солонцах обычны полынь черная, биюргун, кокпек, тасбиюргун. На юге зоны распространена полынно-типчаково-ковыльная растительность, тырсик, типчак, полыни, встречаются житняки, мятлик луковичный и кустарники – таволга и карагач. Урожайность пастбищ – 2,0-3,0 ц/га.

III - Пустынная зона. Климат зоны характеризуется исключительной сухостью. гидротермический коэффициент меньше 0,4, сумма положительных температур воздуха выше 10°C в пределах $2800-3200^{\circ}\text{C}$, а сумма осадков за тот же период 50-80 мм. Основной почвенный фон

составляют бурые почвы, часто солонцеватые и малоразвитые, в комплексе с солонцами. Встречаются как закрепленные, так и полужакрепленные пески.

Площадь пастбищных угодий составляет 1 009,5 тыс. га. Зона характеризуется пустынным типом растительности, представленной ксерофитными полукустарниками и галофитами. Преобладают полыни серая и черная. Солянки - боялыш, биюргун, тасбиюргун, кокпек, сарсазан. По преобладанию господствующих полукустарников выделяются полынные, полынно-солянковые и солянковые пустыни. Среди полыни встречаются рощицы черного саксаула. Урожайность пастбищ – 1,0-2,0 ц/га.

Учитывая агроклиматические условия области рекомендуется размещения с.х. животных на пастбищах Улытауской области в следующем порядке:

- I - Сухостепная зона: КРС, МРС, лошади;
- II - Полупустынная зона: МРС, лошади, верблюды;
- III - Пустынная зона: МРС, лошади, верблюды.

5. РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ ЭФФЕКТИВНОГО ОБВОДНЕНИЯ ПАСТБИЩ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Гидрогеологическое обследование пастбищных угодий для определения фактического состояния водных ресурсов Жамбылской области. Гидрогеологическое обследование пастбищных угодий для определения фактического состояния водных ресурсов Жамбылской области осуществлено маршрутными обследованиями по намеченным направлениям соответствующим стоку со стороны предгорных равнин на ранее составленной ГИС-карте современного месторасположения водопойных пунктов потенциальных участников мероприятий по развитию отгонного животноводства (Рисунок 10).

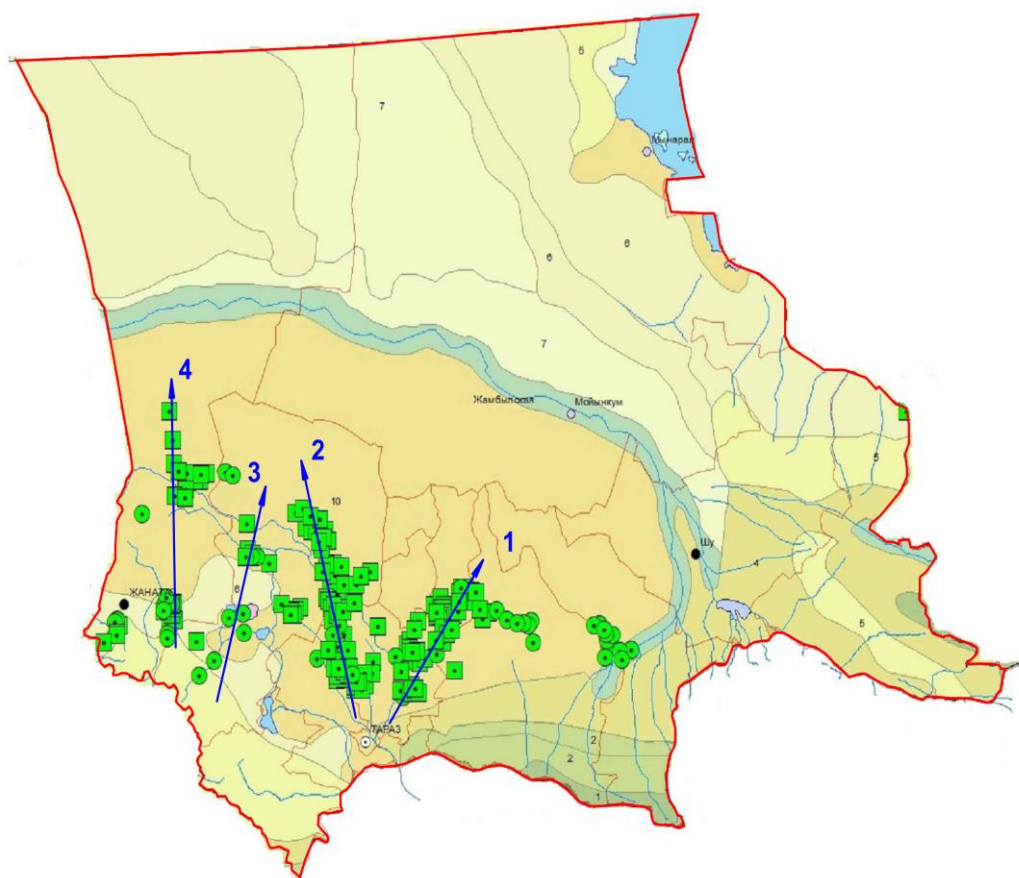


Рисунок 10 - ГИС карта обводнительных сооружений Жамбылской области с направлениями маршрутных обследований

Маршрутными обследованиями были охвачены 58 водозаборных сооружений водопойных пунктов на отгонных пастбищах. Общий вид некоторых обследованных водозаборных сооружений приведены на рисунках 11 и 12.



Рисунок 11 - Водозаборные сооружения крестьянского хозяйства «Касанхан»



Рисунок 12 - Водозаборные сооружения крестьянского хозяйства «Ердос»

На основании анализа результатов маршрутных обследований 2024 года и их сравнением с результатами обследований 2014 года можно сделать вывод, что гидрогеологические характеристики водозаборных сооружений водопойных пунктов отгонных пастбищ отличаются незначительно.

Так глубины и статические уровни воды большинства водозаборных сооружений уменьшились, что может быть связано с ненадлежащей эксплуатацией (не проводятся мероприятия по очистке от наносов и повышению дебита, ненадлежащая герметизация оголовков водозаборных сооружений), а также сезонного колебания уровня грунтовых вод.

Установлено, что глубины и статические уровни воды большинства водозаборных сооружений уменьшились, что может быть связано с ненадлежащей эксплуатацией (не проводятся мероприятия по очистке от наносов и повышению дебита, ненадлежащая герметизация оголовков водозаборных сооружений), а также сезонного колебания уровня грунтовых вод.

Вследствие этого уменьшились дебиты водозаборных сооружений, а в результате испарительной концентрации солей и затрудненного водообмена плотный остаток в воде повысился, что привело к увеличению минерализации.

Гидрогеологические характеристики обследованных водозаборных обводнительных сооружений потенциальных участников мероприятий по развитию отгонного животноводства по Жамбылской области представлены в электронном виде:

<https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2024/10/1.-gidrogeologicheskie-harakteristiki-vodozabornyh-obvodnitelnyh-sooruzhenij-zhambylskoj-oblasti.pdf>

Проектные данные по обводнительным сооружениям отгонных пастбищ РК

Гидрогеологические характеристики водозаборов подземных вод на пастбищах потенциальных участников мероприятий по развитию отгонного животноводства в стране, представлены в электронном виде: <https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2024/10/7.gidrogeologicheskie-harakteristiki-vodozaborov-podzemnyh-vod-na-pastbishhah-2.pdf>

Гидрогеологическое обследование пастбищных угодий для определения фактического состояния водных ресурсов Туркестанской и Кызылординской областей осуществлено маршрутными обследованиями по намеченным направлениям соответствующим стоку со стороны предгорных равнин и стоку в стороны от крупных речных систем (р. Сырдарья) на ранее составленной ГИС-карте современного месторасположения водопойных пунктов потенциальных участников мероприятий по развитию отгонного животноводства.

Маршрут 1 – водопойные пункты Сузакского района; Маршрут 2 - водопойные пункты Отырарского района Туркестанской области. Маршрут 3 - водопойные пункты Жанакорганского района; Маршрут 4 - водопойные пункты Шиелинского района Кызылординской области (Рисунок 13).

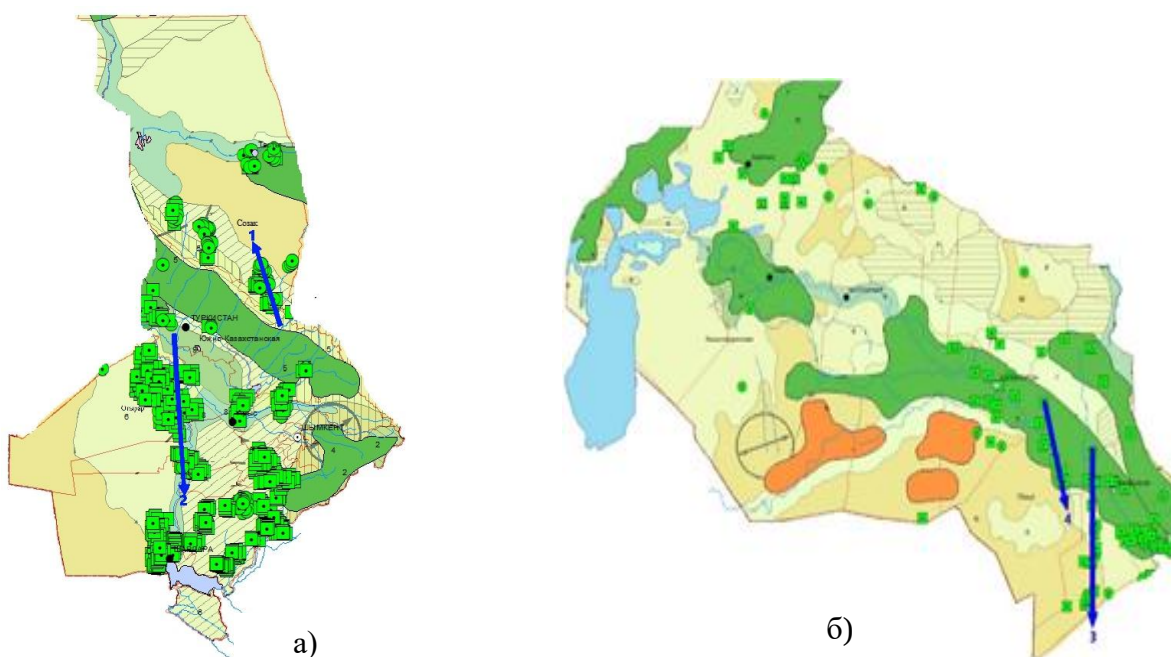


Рисунок 13 - ГИС карта обводнительных сооружений Туркестанской (а) и Кызылординской (б) областей с направлениями маршрутных обследований

Маршрутными обследованиями было охвачено 80 водозаборных сооружений водопойных пунктов на отгонных пастбищах (Туркестанская область: Маршрут 1 - 35; Маршрут 2 - 24; Кызылординская область: Маршрут 3 - 11; Маршрут 4 - 10).

При обследовании обводнительных сооружений фиксировались GPS-координаты оголовка водозаборного сооружения, фотографировался общий вид и определялись гидрогеологические параметры: глубина колодца (скважины), статический и динамический уровень воды, дебит, минерализация воды по известным методикам, диаметр обсадной колонны скважины, техническое состояние водопойного пункта. Общий вид некоторых обследованных водозаборных сооружений приведен на рисунках 14-17.

На основании анализа результатов маршрутных обследований можно сделать вывод, что гидро-геологические характеристики водозаборных сооружений водопойных пунктов отгонных пастбищ различаются незначительно.

Установлено, что глубины и статические уровни воды большинства водозаборных сооружений уменьшились, что может быть связано с ненадлежащей эксплуатацией (не проводятся мероприятия по очистке от наносов и повышению дебита, ненадлежащая герметизация оголовков водозаборных сооружений), а также сезонного колебания уровня грунтовых вод. Вследствие этого уменьшились дебиты водозаборных сооружений, а в результате испарительной концентрации солей и

затрудненного водообмена плотный остаток в воде повысился, что привело к увеличению минерализации.



Рисунок 14 - Каракурский с/о,
Сузакский район



Рисунок 15 - Коксарайский
с/о, Отырарский район



Рисунок 16 - с/о Косуйенки,
Жанакорганский район



Рисунок 17 - с/о Сулу-тобе,
Шиелинский район

Заброшены из-за малodeбитности и высокой минерализации 13 шахтных колодца в Туркестанской области: в Сузакском районе с/о Шолаккорганский – 2, с/о Каратауский – 2, с/о Каракурский – 3, с/о Сузакский – 1, с/о Шуский – 1, а в Отырарском районе с/о Коксарайский – 1, с/о Маякумский – 3. В Кызылординской области из-за малodeбитности и высокой минерализации заброшены всего 4 шахтных колодца, в Шиелинском районе: с/о Тартоган - К/Х «Аккум», с/о Жолак - К/Х «Махамбет» и в Жанакорганском районе: с/о Кыраш - К/Х «Батырхан» (Корасан-Әулие), с/о Жана-корган - К/Х «Машбек-ата» (Берген).

Зато взамен заброшенных колодцев пробурены 4 новых скважин в Шиелинском районе: с/о Сулу тобе - К/Х «Асан», К/Х «Шокай», К/Х «Аккум», с/о Тартоган - К/Х «Бабасов» и 3 новых скважин в Жанакорганском районе: с/о Косуйенки - К/Х «Косуйенки» (Идрис), с/о Озгент - К/Х «Озгент» (Ырысбай), а также 2 новых скважин в с/о Маякумский Отырарском районе Туркестанской области. Результаты гидрогеологического обследования водозаборов подземных вод приведены в электронном формате:

<https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2025/02/13.gidrogeologicheskie-harakteristiki-obsledovannyh-vodozabornyh-obvodnitelnyh-sooruzhenij.pdf>
<https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2025/02/14.gidrogeologicheskie-harakteristiki-obsledovannyh-vodozabornyh-obvodnitelnyh-sooruzhenij.pdf>

Проведенные гидрогеологические обследования с целью определения фактического водообеспечения подземными водами пастбищных территорий Туркестанской и Кызылординской областей согласуются с выводами ученых Института гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина, что в последнее десятилетие годовой отбор подземных вод, по данным Комитета по водным ресурсам, составлял 1,02-1,08 км³ или 3,7-5,0% от суммарного республиканского годового забора водных ресурсов. Тем самым, годовой отбор подземных вод оценивается примерно в 7% от их эксплуатационных запасов. На сельскохозяйственное водоснабжение отбирается 0,15-0,21 км³/год подземных вод или 8-15% от годового отбора. Тем самым, ресурсный потенциал подземных вод практически не востребован в аграрных отраслях. Данные показатели характеризуют низкую долю использования ресурсной базы подземных вод в Казахстане, что никак не влияет на фактическое состояние подземных водных ресурсов.

Разработка приемов эффективного обводнения пастбищ с использованием подземных вод.

Пригодные для водоснабжения населения и скота подземные воды на подавляющем большинстве площади пастбищ Республики Казахстан встречаются только в виде маломощных линз пресных вод, формирующихся из атмосферных осадков под понижениями местности. Водовмещающие грунты в местах образования линз характеризуются низкой водоотдачей. Забор подземных вод из них связан с определенными трудностями. Большинство пастбищ в Республике расположено в низовьях рек, часто пересыхающих, но бурных в паводковый период. Прежде в паводковый период реки доносили свои воды в глубь пустынь и таким образом подпитывали их. В настоящее время в связи с ростом потребности в воде на развитие орошения и промышленности, распашкой и вводом в севооборот площадей водосбора бассейнов рек и зарегулированием стока рек наблюдается снижение уровня подземных вод на обводненных пастбищах и уменьшение воды в низовьях рек, это приводит к исчезновению многочисленных озер и прудов, вокруг которых были большие площади пастбищ, считавшиеся обводненными, и где ранее были хорошие сенокосные угодья и пастбища для скота. Это в первую очередь, уменьшает площади пастбищ, обводненных поверхностными водоисточниками, выводит из строя пастбища, где трубчатые и шахтные колодцы имели недостаточный столб воды и дебит. А водопойными пунктами при трубчатых и шахтных колодцах обводнено 80% пастбищ.

Следовательно, и на перспективу следует ориентироваться в основном на использование подземных вод.

Обеспечение пастбищ подземными водами, ввиду их широкого площадного распространения и использования на местах, можно организовать с наименьшими затратами средств и времени. Стоимость обводнения 1 га пастбищ подземными водами намного меньше стоимости обводнения каналами, магистральными водопроводами.

При сооружении колодцев и их эксплуатации необходимо придерживаться следующих правил:

а) Чтобы избежать влияния сезонного понижения уровня грунтовых вод осенью и зимой, шахтные колодцы в водоносном горизонте должны быть пройдены на глубину не менее 3-4 м, высокодебитные колодцы для получения 430-1200 м³/сутки воды – на глубину не менее 5-8 м, а скважины – на глубину не менее 10-15 м.

б) Для устойчивости шахтные колодцы следует закреплять асбоцементными трубами или бетонными кольцами большого диаметра (не менее 50-80 см). Чтобы в колодцы не попадали пыль и песок, их нужно оборудовать оголовками и крышками.

в) Для обеспечения значительного водопритока и ограждения от оплывания водоприемную часть колодцев необходимо снабжать гравийными или керамическими фильтрами, а после соответствующего испытания можно применить также пористый ракушечник, огромные запасы которого имеются на Мангышлаке.

г) Как шахтные, так и трубчатые колодцы следует оснастить водоподъемными насосами (передвижными или стационарными). У колодцев, предназначенных для удовлетворения нужд водопотребителей, должны быть наземные или подземные резервуары.

д) Для предупреждения заиления колодцы необходимо систематически очищать – не менее 1 раза в 2 года.

ж) Близко залегающие грунтовые воды могут вскрываться траншеями, котлованами и использоваться для оазисного орошения и озеленения.

з) В местах, где мощность водоносного горизонта незначительна и выработки дают невысокие дебиты, с целью получения значительных расходов грунтовые воды следует эксплуатировать групповыми колодцами, пройденными в водоносном горизонте на небольшую глубину. Такие водоносные горизонты в соответствующих климатических условиях должны систематически обогащаться снеготалыми и дождевыми водами путем спуска их по колодцам в весеннее время.

Намечены пути решения эффективного обводнения пастбищ, такие как: эксплуатировать грунтовые воды; в местах, где мощность водоносного горизонта незначительна - эксплуатировать групповыми колодцами; артезианские воды и большие дебиты наиболее эффективно

могут использоваться если их по водоводам, расположенным лучеобразно на расстояние до 10-20 км, тем самым намного увеличить радиус обводнения из одной скважины (доведя площадь обводнения до 30-50 тыс.га) и т.д. Одним из основных тормозов, сдерживающих правильное и рациональное использование подземных вод для обводнения, является отсутствие в Республике службы охраны и эксплуатации водокапжных сооружений. Этим в значительной мере объясняется тот факт, что многие колодцы и скважины бездействуют, своевременно не ремонтируются, не расчищаются и поэтому быстро выходят из строя или становятся малодобитными, непригодными для нормального обеспечения водой животноводческих хозяйств. Артезианские скважины, предназначенные для комплексного водообеспечения хозяйств, водопоя овец и оазисного орошения, будучи не оборудованные насосами, задвижками и присоединенные к водопроводам без резервуаров, изливают большое количество драгоценной влаги, истощая водные ресурсы недр, снижая напоры в них и заболачивая окружающую территорию.

В целях наведения порядка в обводнении пастбищ органам водного и сельского хозяйства следует проводить среди животноводов и чабанов широкую разъяснительную работу о значении обводнения в освоении пастбищ для развития животноводства и о необходимости поддержания водоисточников в рабочем состоянии. В обширных засушливых пустынных районах обводнение с оазисным орошением является наиболее рациональным методом для создания культурных пастбищных центров и привлечения в животноводство молодых кадров. Для того, чтобы богатые водные ресурсы поставить на службу животноводству с наименьшими затратами и времени, необходимо дальнейшее развитие гидрогеологической науки в Республике. Следует углубленно и более детально изучать и картировать различные параметры артезианских и грунтовых вод, условия их формирования, режим, закономерности размещения высокопроизводительных водоносных горизонтов.

Одним из способов эффективного обводнения пастбищных территорий может служить создание искусственных запасов подземных вод, так как подземные воды по своим природным свойствам являются наиболее надежным и качественным источником водоснабжения, обводнения, а в отдельных случаях и орошения.

Казахстан имеет большие территории с громадными возможностями для перевода поверхностного стока и атмосферных осадков в подземный сток. Следует здесь отметить, что во многих странах мира уже достаточно давно практикуется искусственное увеличение запасов подземных вод путем дополнительного их подпитывания за счет излишков поверхностного стока, дренажных или промышленных вод. Подземная природная емкость мощной галечниковой толщи (емкость естественного подземного водохранилища) только одного

района Южного Казахстана на площади слившихся конусов выноса в районе г.Алматы и прилегающих территорий составляет 10-12 млрд.м³, а на площади слившихся устьевых частей реки Сайрам и Бадам - 4-5 млрд.м³.

На пастбищах имеются большие участки плодородных земель, которые при орошении могли бы давать высокие и устойчивые урожаи высококалорийных кормов. Но современное эффективное освоение пастбищ, особенно в пустынных и низкогорных районах, сдерживается отсутствием поверхностных водотоков и связанной с этим слабой организацией обводнения, сельхозводоснабжения и оазисного орошения. Выполненные научные разработки в основном казахстанских ученых позволяют вполне благоприятное разрешение этой проблемы путем искусственного увеличения запасов подземных вод преимущественно в верхних, близких к дневной поверхности маломощных водоносных горизонтах подземных вод, а в отдельных случаях и вывода их на дневную поверхность.

Создание искусственных грунтовых водохранилищ, и таким образом увеличение запасов подземных вод именно на пастбищах, где недостаток водопойных сооружений, снижающих возможности пастбищного сельскохозяйственного производства, способствовало бы развитию его животноводческой отрасли. Имеющиеся в нашей Республике научные разработки по созданию современных беззатратных самонапорных водопойных пунктов при грунтовых водохранилищах, могут существенно повысить возможности пастбищного скотоводства именно в его традиционных формах. Существующие способы искусственного пополнения и регулирования запасов подземных вод характеризуются значительным разнообразием. Наибольшее применение в практике централизованного водоснабжения может найти искусственное пополнение подземных вод с помощью инфильтрационных бассейнов капитального или облегченного типа, траншей, проточных каналов и борозд, способами затопления, русловым, нагнетания или налива в скважины и поглощающие колодцы. При выборе способа искусственного восполнения первостепенное значение имеют гидравлические свойства водоносных пластов (безнапорного или напорного), мощность слабо проницаемых покровных отложений, геоморфологические условия, режим источника, режим источника восполнения и необходимость в непрерывной или периодической инфильтрации. Инфильтрационные бассейны и каналы капитального типа сооружаются для восполнения грунтовых вод при мощности слабопроницаемых покровных отложений не более 4 м. Такие бассейны устраиваются в виде трапециoidalных выемок грунта обычно длиной 250-400 м, шириной по дну 20-30 м, глубиной до 3-4 м, со специальной планировкой дна и наличием слоя песчаной загрузки из средне- или

мелкозернистых отсортированных песков мощностью 0,2-1 м, чаще 0,5 м. Откосы их закрепляются или облицовываются железобетонными плитами. В общем комплексе иногда имеются сооружения предварительной подготовки воды источника пополнения. В процессе эксплуатации бассейнов капитального типа производится их периодическая чистка 1-2 раза в год. Инфильтрационные бассейны облегченного типа являются простейшими сооружениями, создаваемыми обычно из песчаных или гравийно-песчаных отложений в естественных понижениях рельефа путем некоторого их обвалования. В качестве инфильтрационных бассейнов могут использоваться котловины, карьеры, шахты, различные выемки грунта. Сооружение проточных инфильтрационных каналов шириной 5-10 м целесообразно при ограниченной ширине развития водоносных пород и достаточном уклоне поверхности земли для пропуска больших расходов воды с повышенными скоростями течения, препятствующими заилению дна канала. Такие способы искусственного восполнения, как русловой, площадного затопления и канавно-бороздковый могут применяться в определенных геоморфологических условиях при отсутствии или весьма малой мощности слабопроницаемых покровных отложений. Для восполнения подземных вод русловым способом русла временных или постоянных водотоков расчищают, расширяют, заравнивают, перегараживают дамбами и валами временного или постоянного типа в виде земляных перемычек, каменных набросок или железобетонных стенок; последние (оборудованные специальными шлюзами) необходимы для периодической чистки в пропуске ниже по потоку задержанных влекомых наносов.

Искусственное восполнение подземных вод способом затопления производится с использованием естественных понижений рельефа, овражно-балочной сети, лиманов, депрессий, озерных котловин и староречий. Затоплению могут подвергаться как большие площади, охватывающие значительную часть месторождения подземных вод, так и непосредственно площадь расположения водозаборов в пределах развития депрессионной воронки. В связи с кратковременностью действия данный способ целесообразно применять на площадях хорошо проницаемых с поверхности рыхлых отложений, при наличии естественных запасов подземных вод в количестве, обеспечивающем производительность водозабора в период между смежными затоплениями. Глубокое залегание водоносного горизонта (более 10-50 м), его напорный характер, пересеченность рельефа или ограниченность территории обуславливают необходимость применения способов напорной инфильтрации путем налива или закачки воды под давлением в скважины. Напорная инфильтрация (нагнетание) используется также для создания «водяной завесы» против вторжения

соленых морских или озерных вод, или оттеснения соленых подземных вод. При большой мощности слабопроницаемых покровных отложений (более 5 м) сооружается определенное количество поглощающих колодцев в виде скважин большого диаметра, заполненных крупнозернистым песком или гравием, после чего эта площадь заливается водой. При оазисном орошении на пастбищах за счет подземных вод эксплуатационные скважины водозаборов могут использоваться как для откачки воды в вегетационный период, так и для последующего нагнетания (налива) излишков поверхностных вод с целью восполнения сработанных запасов подземных вод.

Примером воплощения этих наработок в этом направлении является реализованный по рекомендациям ТОО «КазНИИВХ» в хозяйстве «Восход» (с. Новониколаевка) Осакаровского района Карагандинской области пилотный проект [36] в межсопочном понижении и на выходе из обширного цирка шириной 2 км и длиной более 3 км, окруженного сопками, с западным направлением временного водотока. Формируемый подземный сток, который был намечен для использования водопойным пунктом, определяется водосборной площадью или бассейном подземного стока, формируемым на этой территории. На глубине 2,5 м под плотным щебенистыми суглинками в створе водоподпорного сооружения вскрыта водоносная зона коренных скальных пород. Грунтовые воды здесь обладают пьезометрическим напором до 1,5 м. Русло временного водотока имеет выраженный уклон на запад. Эти факторы обусловили ряд проектных конструктивных особенностей комплекса сооружений, который включает следующие основные элементы (Рисунок 18): водоподпорная грунтовая плотина (1), лучевые водосборные траншеи (2), водосборный колодец (3), водовод (4), накопительный резервуар (5), типовой водопойный пункт (6).

Водоподпорное сооружение выполняется из глины или плотного суглинка и водонепроницаемого экрана из гидротехнической полиэтиленовой пленки на нижнем откосе. Водосборные лучевые траншеи углубляются до коренных скальных пород и заполняются крупным щебнем, который в верхней части закрывается почвенно-растительным слоем. Трубчатый водовод предназначен для подачи воды самотеком из сборного колодца в накопительный резервуар через запорное устройство. Водосборный колодец по всей высоте примыкающих лучевых траншей имеет водоприемные отверстия. Типовой водопойный пункт включает накопительный резервуар, водопойные корыта установленные на мощенную железобетонными плитами площадку.

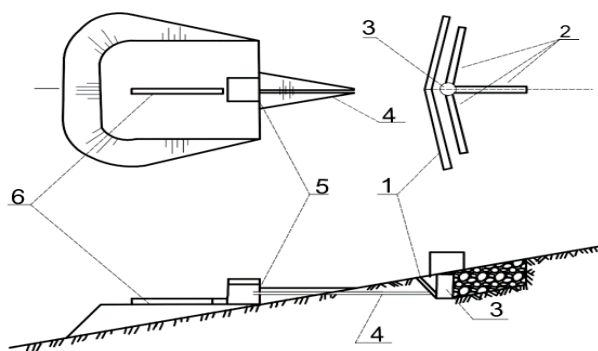


Рисунок 18 - Проектная схема пилотного участка грунтового водохранилища

2) Исследования проведены в НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана». Проведено гидрогеологическое обследование пастбищных угодий для определения фактического состояния водных ресурсов Западно-Казахстанской области, путем исследования водозаборных сооружений подземных вод. Результаты представлены в электронном виде:

<https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2024/10/2.-gidrogeologicheskie-harakteristiki-vodozabornyh-obvodnitelnyh-sooruzhenij-zko.pdf>

Проанализированы данные 455 шахтных колодцев и 340 скважин, обследованных в отчетный период и материалов собственных исследований, а также по данным, полученным через проектно-изыскательские организации и исполнительные органы.

Большая часть территории Западно-Казахстанской области расположена в пределах северной части Прикаспийской низменности, характеризующейся сложными гидрогеологическими условиями. Сыртовый гидрогеологический район охватывает водораздельные области Общего и Зауральского Сыртов и характеризуется большими площадями выхода мезозойских отложений на дневную поверхность, что в комплексе с довольно расчлененным рельефом создает благоприятные условия для формирования пресных и слабосоленых подземных вод в четвертичных и мезозойских отложениях.

Прикаспийский гидрогеологический район, занимающий большую часть территории, приурочен к Прикаспийской низменности, сложен мощными отложениями кайнозоя с преобладанием в разрезе четвертичных и неогеновых пород морского генезиса. Пресные подземные воды встречаются локально в виде линз и связаны, в основном, с массивами эоловых песков и понижениями рельефа, которые благоприятствуют аккумуляции атмосферных осадков, за счет которых происходит локальное опреснение подземных вод.

Аналогичные ограниченные запасы пресных и слабосоленых

подземных вод формируются в долине реки Урал в аллювиальных отложениях и в западной части области в отложениях неогенового комплекса.

В северной и северо-восточной части области, в пределах Сыртового гидрогеологического района, основные ресурсы пресных подземных вод сосредоточены в аллювиальных, плиоценовых и верхнемеловых отложениях.

В южной и западной части территории области, относящихся к Прикаспийскому гидрогеологическому району, для целей обводнения используют подземные воды, приуроченные к четвертичным и плиоценовым отложениям в виде разобщенных и небольших по площади линз пресных и солоноватых вод.

Наиболее крупные скопления пресных и слабосолоноватых вод известны на юго-западе области и связаны с массивами золых песков. Соленые и солоноватые подземные воды наиболее широко распространены в пределах слабодренированной равнинной части территории области, для которой характерно содержание больших количеств различных солей.

В северной части области дальнейшее улучшение обводнения пастбищ может решаться за счет использования подземных вод четвертичных аллювиальных, акчагыльских и верхнемеловых отложений. Дебиты скважин здесь обычно не менее 0,5 л/сек, а иногда достигают 10-25 л/сек. В большинстве южных районов области обводнение пастбищ осуществляется за счет подземных вод, приуроченных к отдельным пресным линзам в четвертичных отложениях. Эти воды вскрываются шахтными колодцами глубиной 5-10 м с дебитами 0,2-0,3 л/сек.

Собраны данные по обводнительным сооружениям отгонных пастбищ области. Анализ показал, что из их общего количества, 67 % составляют колодцы открытого типа, из них шахтные колодцы – 84 % с уложенными кольцами железобетонной (диаметром 0,9-1,2 м) и металлической конструкции (диаметром 1,5-3,2 м) и 16 % колодцев со сруба, т.е. стены колодца укреплены досками или плетеными прутьями. Из общего количества обследованных скважин по области, в качестве обсадной трубы используют металлические трубы диаметром от 40 до 219 мм, но в последние годы начали применять пластиковые трубы диаметром 116-125 мм. 75 % обследованных обводнительных сооружений отгонных пастбищ, имеют современное оборудование по подъему воды с колодцев и скважин (глубинные насосы – 49 %, дренажные насосы – 45 %, фекальные насосы – 6 %, бензиновые мотопомпы – 10 %). Проведены исследования по разработке приемов эффективного обводнения пастбищ с использованием подземных вод.

Для обводнения пастбищ экономически целесообразно применение локальных водозаборов с близлежащих горизонтов пресных или слабоминерализованных подземных вод.

Определяющими факторами являются минерализация грунтовых вод, дебиты и глубины водозаборных сооружений. Значительные территории области обладают солоноватыми подземными водами с минерализацией от 1,5 до 9 г/дм³, а также солеными подземными водами, которые могут быть использованы для целей обводнения эксплуатационными скважинами и каптажными колодцами после предварительной обработки опреснительными установками. Для обводнения пастбищ на территории с сильно минерализованными подземными водами, непригодными для целей обводнения, возможна организация доставки воды по водопроводам до пунктов водопоя.

На практике также широко используется организация обводнения на незначительных расстояниях путем развозки воды. По данным института Казгипроводхоз, при доставке воды на расстояние до 15 км и емкости цистерны от 6 м³ и выше стоимость воды не превышает ее стоимости из трубчатого водозабора глубиной 100 м.

Проведено гидрогеологическое обследование пастбищных угодий для определения фактического состояния водных ресурсов Атырауской и Мангистауской областей, путем исследования водозаборных сооружений подземных вод (Рисунки 19, 20). https://wkau.edu.kz/ru/zhobalar_ru/karty-monitoringa-2025-2/

Проанализированы данные 158 шахтных колодцев и 63 скважин, обследованных в отчетный период и материалов собственных исследований.

На территории Атырауской области широко распространены как подземно-поровые воды четвертичных отложений, так и напорные (артезианские) порово-пластовые воды до четвертичных (главным образом верхнеальбских) отложений.

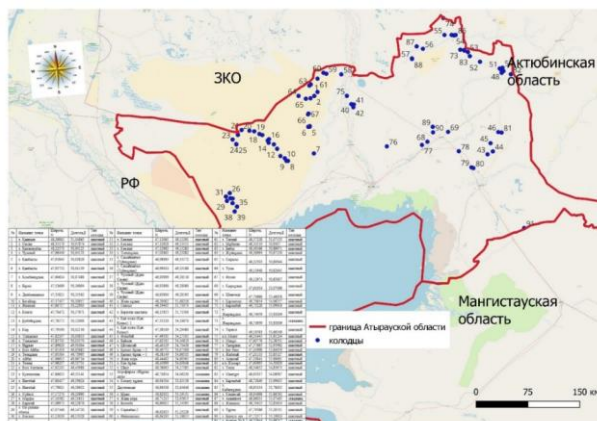


Рисунок 19 – Обследованные источники обводнения пастбищ на территории Атырауской области

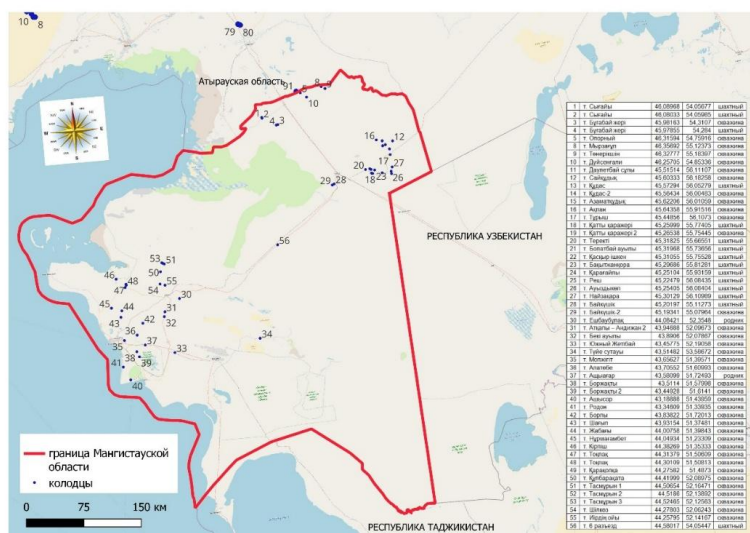


Рисунок 20 – Обследованные источники обводнения пастбищ на территории Мангистауской области

В Западно-Прикаспийском районе в верхнем водоносном ярусе надсолевого этажа воды преимущественно соленые с минерализацией 10-50 г/л, сульфатные, хлоридные, натриевые. Пресные и слабосоленоватые воды до 3 г/л аккумулируются в виде линз в эоловых песчаных массивах и местных мезо- и микропонижениях (впадинах и западинах), а также в аллювиальных отложениях речных долин. Производительность водопунктов не превышает десятых долей литра в 1 сек (Индерский, Кызылкогинский, Макатский районы Атырауской области).

Водоносный горизонт эоловых образований развит главным образом в песчаных массивах Нарын (Волго-Уральские пески, Бирюк-Тайсойган, Прикаспийских (Эмба-Отрауских) Каракумов, аллювиальных долинах Урала, Сагиза и Эмбы, в озерных, озерно-аллювиальных и морских образованиях каспийских трансгрессий (бакинской, хазарской, хвалынской и новокаспийской), слагающих водораздельные равнины и прибрежно-морские полосы. Мощность водовмещающих песков изменяется от 2-5 до 8-10 м (эоловые) и 15-20 м (аллювий долины Урала). Подземные воды во всех этих образованиях залегают на глубинах от 0,5-3 м (котловины выдувания, межбугристые понижения, соровые и озерные впадины, поймы рек) до 15-20 м (возвышенные водораздельные равнины).

Минерализация и химический состав поро-подземных вод чрезвычайно разнообразны. Наиболее слабоминерализованные воды (с редкими линзами соленых) с сухим остатком до 1 г/л развиты в Нарынском массиве (Индерский, Махамбетский, Исатайский, Курмангазинский районы Атырауской области), Бирюк-Тайсойгане, а также в долине реки Урал.

На других участках песчаных массивов, в низовьях долин рек Урала, Уила (Кызылкогинский район Атырауской области), Сагиза и Эмбы

минерализация воды изменяется от 1-5 до 10 г/л. Пресные воды здесь залегают в виде линз, плавающих на поверхности соленых и солоноватых вод, и ограничиваются контурами незакрепленных песков и хорошо подпитываемых участков речных долин.

Восточно-Прикаспийский бассейн морфологически соответствует Урало-Эмбенскому плато и прилегающей к нему территории Общего и Зауральского Сыртов. Не только в верхних, но отчасти и в нижних надсолевых водоносных комплексах Восточно-Прикаспийского бассейна, особенно на востоке, формируются гидрокарбонатные натриевые воды, местами с повышенным содержанием хлоридов и с общей минерализацией до 3 г/л (Кызылкогинский район Атырауской области).

Напорные воды в области распространены широко. Однако слабоминерализованные воды (сухой остаток 1,5-5 г/л) развиты только в толще верхнеальбских отложений в краевой части Южно-Эмбенского солянокупольного района, восточнее полосы Кулсары, Тюлюс – Карачунгул. Они приурочены к горизонтам мелко- и среднезернистых кварцево-глауконитовых песков суммарной мощностью 25-70 м (в среднем около 35 м) и залегают вблизи соляных куполов на глубинах 250-350 м и между куполами на глубинах 500-700 м. Разгружаются они в виде родников на Южной Эмбе и путем самоизливающихся скважин. Минерализация подземных вод изменяется от 2-8,3 г/л в восточной части Южно-Эмбенского района до 15-160 г/л и более на западе района и в центральной части Прикаспийской впадины. Состав вод хлоридный натриевый (Жылыойский район Атырауской области).

Пастбищные территории Мангистауской области охватывают обширную площадь плоских, осложненных бессточными впадинами плато Южного Мангышлака, Тюбкараганского полуострова и Устюрта, а также невысоких горных массивов Каратау и Актау с Прикаратауской межгорной долиной. Территория характеризуется резкими контрастами рельефа (на севере – равнина, в центре – горно-островная поверхность, а на юге и востоке – возвышенные плато) и сложным геологическим строением.

Наиболее мощным источником обводнения пастбищ являются пресные и слабосоленоватые подземные воды сеноман-альбских отложений, широко известные на Мангышлаке. Большое значение эти воды приобретают на территории, расположенной восточнее Прикаспийских Каракумов, где сеноман-альбский водоносный комплекс залегает на глубинах 300-500 м. В настоящее время в этом районе существует более 100 фонтанирующих скважин, дающих слабосоленоватые воды с минерализацией от 1 до 4-6 г/л. На полуострове Мангышлак воды сеноман-альбского водоносного комплекса используются для водопоя скота в районах Горного и Южного Мангышлака.

В центральной повышенной части Северо-Мангышлакского, или

Бузачинского, артезианского бассейна преобладают воды пресные и слабосоленоватые, а по его окраине – соленые и рассолы. Глубина залегания подземных вод в зависимости от морфологии местности колеблется от 5 до 10 м, иногда до 15 м. Некоторое опреснение напорных подземных вод нижнемеловых отложений наблюдается в южной части бассейна, где водоносные горизонты меловых отложений получают питание со стороны Горного Мангышлака.

Центрально-Мангышлакский район (гидрогеологический массив) занимает центральную, наиболее возвышенную часть Мангышлака и включает небольшие разобщенные горные массивы Каратау, Актау, а также ряд более мелких останцовых гор. Подземные воды, пригодные для обводнения пастбищ, развиты главным образом в отложениях перм-триаса и сеноман-альба.

В толще перм-триаса они приурочены к верхней наиболее трещиноватой части зоны мощностью до 40-50 м и имеют минерализацию 0,3-0,8 г/л, реже более. Дебиты родников и скважин, питающихся этими водами, колеблются от десятых долей до 2-3 л/сек, реже до 7-10 л/сек.

Подземные воды разнородных песков и песчаников верхнего альба и сеномана залегают на глубинах 10-70 м и имеют минерализацию 0,6-2 г/л (Мангистауский, Каракиянский районы Мангистауской области).

В этих отложениях вскрыты слабоминерализованные высоконапорные воды в восточной части Актауских гор на глубине 350-850 м с дебитами скважин от 3-5 до 25 л/сек (нередко скважины дают самоизлив) (Мангистауский, Тупкараганский районы Мангистауской области).

Южно-Мангышлакский артезианский бассейн включает всю территорию Южного или Степного Мангышлака и полуостров Тюбкараган. Наибольшее практическое значение имеет верхняя часть платформенного чехла, в которой подземные воды, пригодные для обводнения пастбищ, заключены в сеноман-альбских и сарматских отложениях, а также в четвертичных эоловых песках.

Воды с минерализацией 1-5 г/л распространены на участках сквозных долин, прорезающих Южный Актау и раскрывающихся в сторону глубоких впадин Южного Мангышлака. Пресные и слабосоленоватые воды (0,7-8 г/л) в сарматских отложениях залегают в северной и центральной частях плато на глубинах 15-40 м. Дебиты водопунктов составляют 0,1-8 л/сек, реже до 8 л/сек. Пресные воды (0,3-1 г/л) развиты и в песчаных эоловых массивах. Эти воды при вскрытии их скважинами дают расходы 1-8 л/сек.

Одним из важных источников обводнения пастбищ являются подземные воды сарматских известняков, широко развитые на Мангышлаке и плато Устюрт и сравнительно легкодоступные вследствие их неглубокого залегания. Мощность зоны пресных и солоноватых вод в

различных частях указанной территории изменяется от 1-3 до 5-10 м и редко достигает 20 м. Воды сарматских известняков широко используются для водопоя скота. Эти воды вскрываются колодцами глубиной от 5-15 до 30-40 м и реже 60 м (Бейнеуский, Мангистауский, Мунайлинский, Каракиянский районы Мангистауской области).

Устюртская система артезианских бассейнов занимает плато Устюрт, которое обрамлено со всех сторон крутыми обрывами (чинками) высотой до 150-210 м. Рельеф плато слабо расчленен и представляет собой равнину, слегка наклоненную на север, юг и запад. Поверхность плато осложнена обширным песчаным массивом Сам и соровыми понижениями Асмантай-Матай, Каратюлей. В четвертичных эоловых песках и неогеновых известняках, широко развитых в пределах Устюрта, заключены слабоминерализованные подземные воды, пригодные для обводнения пастбищ. Они залегают на глубине от 5-6 до 20-30 м и более.

Мощность водоносных пород колеблется от 10 до 25 м, а минерализация вод нередко превышает 1-3 г/л. Водообильность отложений различная: дебиты водопунктов изменяются от 0,1-0,3 до 6 л/сек. Удельные дебиты 0,1-0,5 м/сек (Бейнеуский район Мангистауской области). В водоносных горизонтах нижнемеловых и более древних отложений платформенного осадочного чехла залегают на глубинах 850-1500 м и более под мощной толщей глинисто-мергельных пород палеогена и верхнего мела. Вследствие этого в них заключены высоконапорные подземные воды с повышенной и высокой минерализацией. Сильная засоленность озерных, озерно-аллювиальных и морских отложений, многочисленные солончаки соленых озер и соляных куполов и весьма слабые условия водообмена обуславливают исключительно высокую минерализацию грунтовых вод (от 10 до 300-350 г/л) хлоридного натриевого, магниево-натриевого состава (Мунайлинский район Мангистауской области).

Проведены исследования по разработке приемов эффективного обводнения пастбищ с использованием подземных вод. Для разработки приемов обводнения проведен анализ существующих водоисточников в Атырауской и Мангистауской областей.

Анализ показал, что из общего количества обследованных пунктов отгонного животноводства Атырауской области, 84 % составляют колодцы открытого типа, из них шахтные колодцы – 59 % с уложенными железобетонными кольцами диаметром 1,0-1,2 м и металлической конструкции – 1,0-3,0 м, 41 % составляют колодцы со сруба, т.е. стены колодца укреплены досками и железнодорожными шпалами размером от 1,5 х 1,5 м до 6 х 6 м.

Из общего количества обследованных скважин, что составляет 16 %, в качестве обсадной трубы используют металлические и пластиковые трубы диаметром 110 мм. У всех подземных водоисточников имеются

металлические либо асбестовые поильные корыта длиной от 3 до 15 метров, но отсутствуют обустроенные поильные площадки. В 12 пунктах отгонного животноводства организован подвоз воды с близлежащих населенных пунктов. В 9 пунктах отгонного животноводства, скот поят в каналах и реке Урал, а в 1 точке, где находятся 10 частных подворий (бывшее отделение пос. Доссор), скот поят с 5 колодцев, куда вода подается с центрального водопровода с пос. Доссор.

В связи со слабым наполнением подземных водоисточников (низкий дебит) во многих пунктах отгонного животноводства в местах поения скота (поильные площадки), установлены емкости объемом от 3 до 20 тонн для дополнительного сбора воды. Так же в эти емкости дополнительно осуществляют подвоз воды с каналов, рек и населенных пунктов.

Из всех обследованных пунктов отгонного животноводства Мангистауской области, 39 % составляют шахтные колодцы с уложенными железобетонными кольцами диаметром 1,0-1,2 м и металлической конструкции – 1,0-3,0 м.

Количества обследованных скважин, составляет 21 %, где в качестве обсадной трубы используют металлические и пластиковые трубы диаметром 110 мм. Также для поения сельскохозяйственных животных в Мангистауской области используют скважины, что составляет 35% от общего количества подземных водоисточников с обсадными металлическими трубами диаметром от 114 до 530 мм, которые были пробурены в 60-е годы прошлого столетия во время разработок нефтегазового сектора. Глубина скважин колеблется от 20 до 1200 метров, и вода со скважин выходит на поверхность земли самотеком и 5 % составляют родники, которые не обустроены поильными площадками.

В некоторых скважинах сделаны специальные конструкции и обустроены площадки для заливки воды в автоцистерны. Эти скважины используют для подвоза воды в крестьянские хозяйства, где отсутствуют подземные водоисточники, находящиеся на расстоянии 30-50 км на автовозах с объемом цистерн 20-30 тонн. Из всех обследованных подземных обводнительных сооружений отгонных пастбищ, 84 % имеют современные оборудования для подъема воды с шахтных колодцев и скважин (глубинные насосы – 36 %, дренажные насосы – 17 %, насос «Малыш» – 1,5 %, бензиновые мотопомпы – 41 %, насос «Гном» – 3 %, ленточный мотор ЛЭМ 100 – 1,5 %).

Таким образом, в обследованных пунктах отгонного животноводства применяют приемы каптирования колодцев и скважин с помощью насосов, а также используются самоизливающиеся скважины.

Данные гидрогеологического обследования пастбищных угодий для определения фактического состояния водных ресурсов Алматинской и

Актюбинской областей, путем исследования водозаборных сооружений подземных вод приведены в заключительном отчете НТП.

В настоящее время в связи ростом потребности в воде на развитие орошения и промышленности, распашкой и вводом в севооборот площадей водосбора бассейнов рек и зарегулированием стока рек наблюдается снижение уровня подземных вод на обводненных пастбищах и уменьшение воды в низовьях рек, это приводит к исчезновению многочисленных озер и прудов, вокруг которых были большие площади пастбищ, считавшиеся обводненными, и где ранее были хорошие сенокосные угодья и пастбища для скота. Это в первую очередь, уменьшает площади пастбищ, обводненных поверхностными водоисточниками, выводит из строя пастбища, где трубчатые и шахтные колодцы имели недостаточный столб воды и дебит. А водопойными пунктами при трубчатых и шахтных колодцах обводнено 80% пастбищ. Следовательно, и на перспективу следует ориентироваться в основном на использование подземных вод.

6. РАЗРАБОТКА ДОПУСТИМОЙ НОРМЫ НАГРУЗКИ ВЫПАСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ПАСТБИЩАХ И ТИПОВОГО ПЛАНА УПРАВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ

Разработка допустимой нормы нагрузки выпаса сельскохозяйственных животных на пастбищах Республики Казахстан в районном масштабе, исследования выполнены в ТОО «Научно-производственный центр «Животноводства и ветеринарии».

По данным Министерства сельского хозяйства РК, около 27 млн га пастбищ находятся в неудовлетворительном состоянии, что снижает их продуктивность и создает угрозу устойчивому развитию аграрного сектора. Действующие нормативы предельно допустимой нагрузки, утвержденные Приказом МСХ РК от 14 апреля 2015 года № 3-3/332, устанавливаются в среднем по Республике и не учитывают региональную специфику: климатические различия, почвенно-растительный покров, сезонность и фактическую продуктивность угодий. Это приводит к несоответствию между реальными возможностями кормовой базы и фактической нагрузкой, что усугубляет проблему деградации пастбищ.

В мировой практике (Кыргызстан, Монголия, Китай, страны Центральной Азии) активно применяются методики расчета пастбищной емкости с использованием данных дистанционного зондирования Земли, учета продуктивности травостоя, коэффициентов поедаемости и суточных потребностей различных видов сельскохозяйственных животных. Данный подход позволяет обосновать допустимую нагрузку выпаса в региональном разрезе и выработать управленческие решения на уровне районов.

Для разработки допустимой нормы нагрузки выпаса сельскохозяйственных животных на пастбищах Алматинской, Жамбылской, Жетысуской, Кызылординской, Туркестанской областей Республики Казахстан в районном масштабе проведены следующие мероприятия: Разработка цифровых карт пастбищных угодий в разрезе административных районов; Подбор и тематическая обработка данных ДЗЗ для выделения классификационных единиц по типам пастбищной растительности; Подготовка тестовых полигонов с предполагаемыми типами растительности пастбищных угодий и предварительный анализ территории; Проведение наземных геоботанических обследований по утвержденной Методике (Приказ Министра сельского хозяйства РК от 3 октября 2022 года № 314) [37] по тестовым полигонам в разрезе районов; Разработка научно-обоснованных норм нагрузки выпаса скота в разрезе районов на основе пространственного анализа типов растительности пастбищ.

При организации работ применялся объектно-картографический метод, позволивший сформировать массивы пространственных данных для детального описания растительности с административной привязкой и последующей классификацией пастбищ в составе геоинформационной системы (ГИС). Ключевую роль играло использование данных ДЗЗ, включавшее предварительную и тематическую обработку космоснимков, классификацию растительного покрова, выбор оптимальных алгоритмов дешифрирования и пространственный анализ.

Для проведения геоботанических обследований были построены маршруты и отобраны тестовые полигоны (не менее 30 на район) (Рисунок 21) в зависимости от результатов дистанционной классификации растительности и выявления спектральной однородности формаций (Рисунок 22). Описание контрольных полигонов осуществлялось согласно Методике [37]. В ходе обследований фиксировались координаты, ландшафтно-географическая зона, тип почвы, источник увлажнения, видовой состав растений и проективное покрытие.

Установление видового статуса обнаруженных растений проводился по классическим определителям [38]. Для уточнения экологической приуроченности растений определялась ссылка на труды региональных исследователей по флористике, фитоценологии и экологии растений [38, 39, 40]. Ботаническое описание и видовая принадлежность уточнялись по фотографиям и проводилось сопоставление с имеющимися справочными материалами [41].

По контрольным полигонам проведена геоботаническая идентификация видов пастбищных растений, определены основные наземные показатели пастбищных угодий. Полевые исследования позволяют точно идентифицировать виды и типы растительности и верифицировать данные ДЗЗ, провести пространственный анализ и картирование распределения видов растений и дальнейшего анализа емкости и нагрузки на пастбища. Собранные данные позволили получить объективное представление о видовом составе и экологической структуре пастбищных сообществ в разрезе районов.

На основе геоботанических описаний и пространственного анализа выделены основные типы пастбищной растительности, определены их продуктивность и кормовая ценность. Аналогичные подходы применяются в международной практике: в Монголии и Китае при расчете пастбищной емкости используют данные дистанционного зондирования в сочетании с наземными геоботаническими обследованиям, а в Кыргызстане разрабатываются региональные нормы нагрузки для устойчивого выпаса.

Сопоставление с зарубежными исследованиями подтверждает необходимость интеграции ДЗЗ, ГИС и полевых данных для разработки научно обоснованных нормативов выпаса

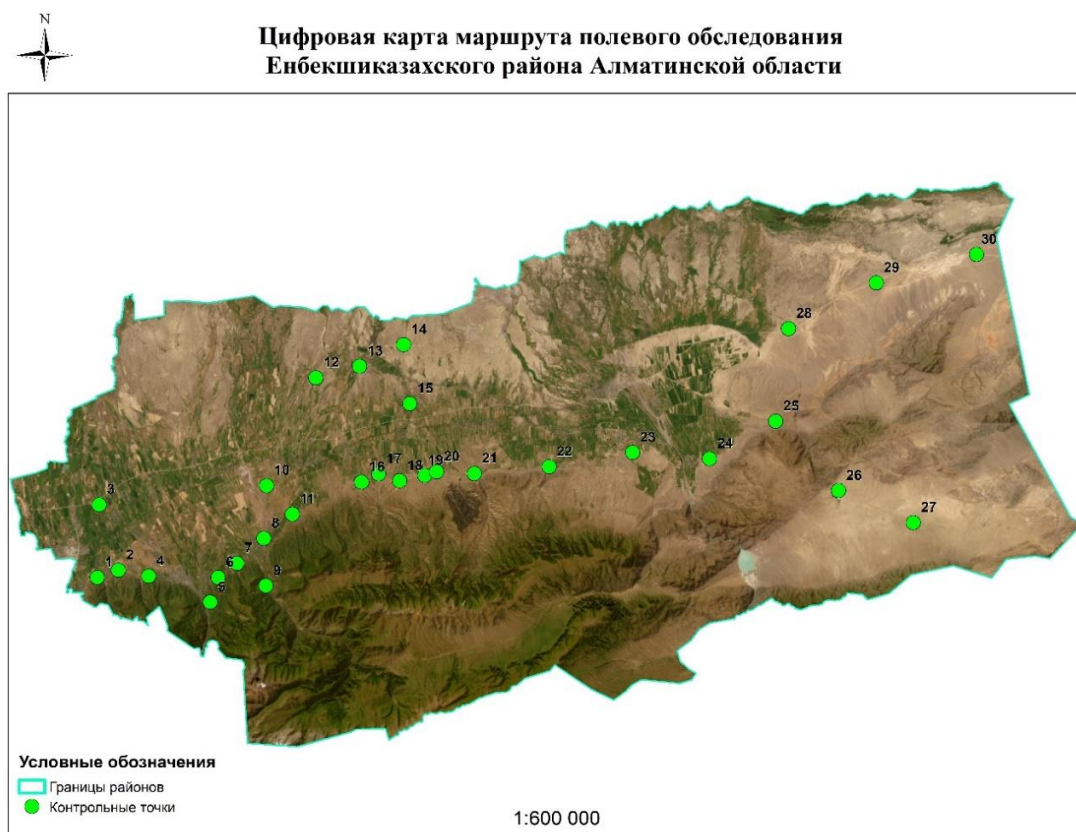


Рисунок 21 - Пример цифровой карты маршрута полевого обследования

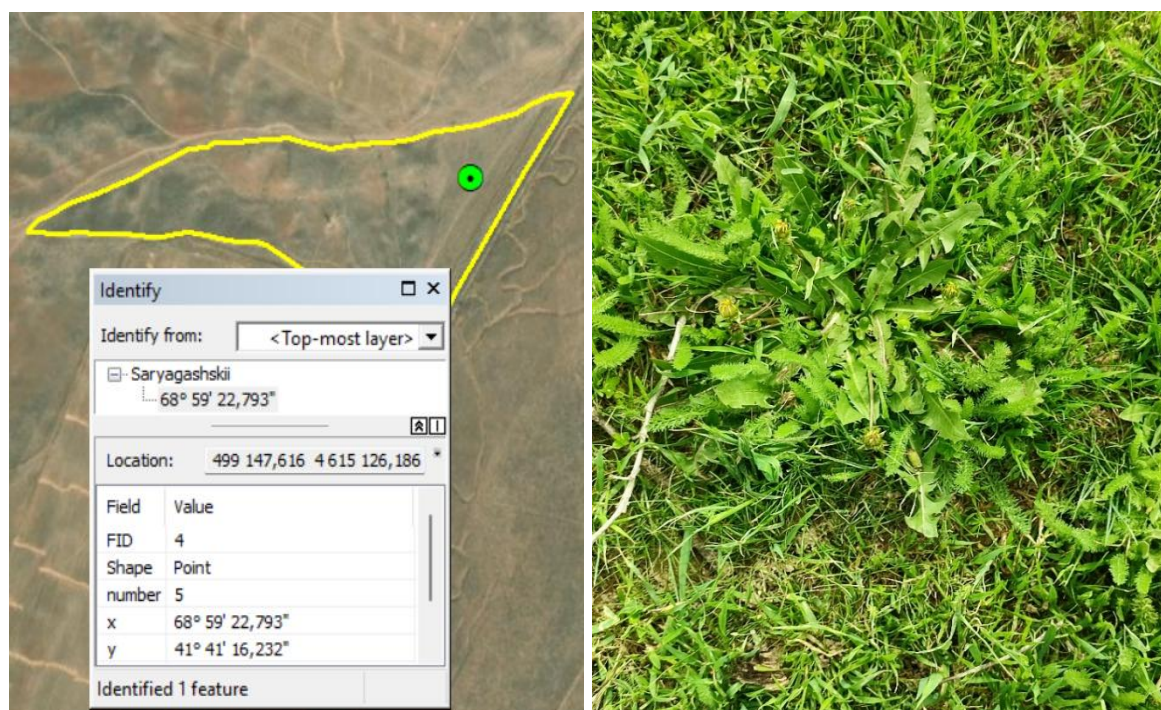


Рисунок 22 - Тестовый полигон пастбищных угодий для проведения геоботанического обследования (Туркестанская область)

Для разработки допустимых норм нагрузки выпаса сельскохозяйственных животных на доминирующих типах пастбищ в районном масштабе были созданы актуальные цифровые карты пастбищных угодий на территорию Алматинской, Жамбылской, Жетысуской, Кызылординской, Туркестанской областей РК. Цифровые карты пастбищных угодий позволят эффективно управлять и рационально использовать пастбища, определять оптимальные нормы нагрузки и предотвратить процессы деградации.

Первым шагом в создании цифровых карт является разработка базы ПД с помощью ГИС. Однако определенного времени сбор данных при использовании ГИС был непростым процессом по следующим причинам: 1) ПД, необходимые для исследования, часто были недоступны; 2) ПД обычно были дорогостоящими; 3) создание пространственной базы данных занимало довольно много времени. В настоящее время эти проблемы решаются благодаря данным ДЗЗ. Для создания актуальных цифровых карт пастбищных угодий на территорию Алматинской, Жамбылской, Жетысуской, Кызылординской, Туркестанской областей РК в качестве исходных данных были использованы следующие ПД: актуальные границы областей, районов, населенных пунктов, также актуальные космические снимки.

На их основе была выполнена оцифровка пастбищных угодий путём исключения объектов, не относящихся к пастбищам (пахотные земли, сенокосы, залежи, дороги, границы населённых пунктов и др.) (Рисунок 23). Полученная предварительная маска пастбищных угодий подвергалась дополнительной корректировке для устранения искажений и обеспечения максимального соответствия фактической ситуации на местности.

Анализ данных ДЗЗ проводился методом визуально-экспертного дешифрирования, обеспечивающим необходимый уровень точности. Преимуществами данного подхода являются относительная экономичность, оперативность получения пространственной информации, возможность использования логического анализа и высокая достоверность результатов (90–95%). Мировая практика подтверждает высокую эффективность применения геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования Земли для управления пастбищами. В Австралии цифровое картографирование используется для мониторинга пастбищной продуктивности и раннего выявления деградационных процессов. В странах Восточной Африки (Кения, Танзания) данные спутникового мониторинга применяются для оперативного прогнозирования кормовой базы и предотвращения перегрузки пастбищ. Эти примеры показывают универсальность и высокую практическую ценность использования ГИС и ДЗЗ при разработке нормативов пастбищной нагрузки.

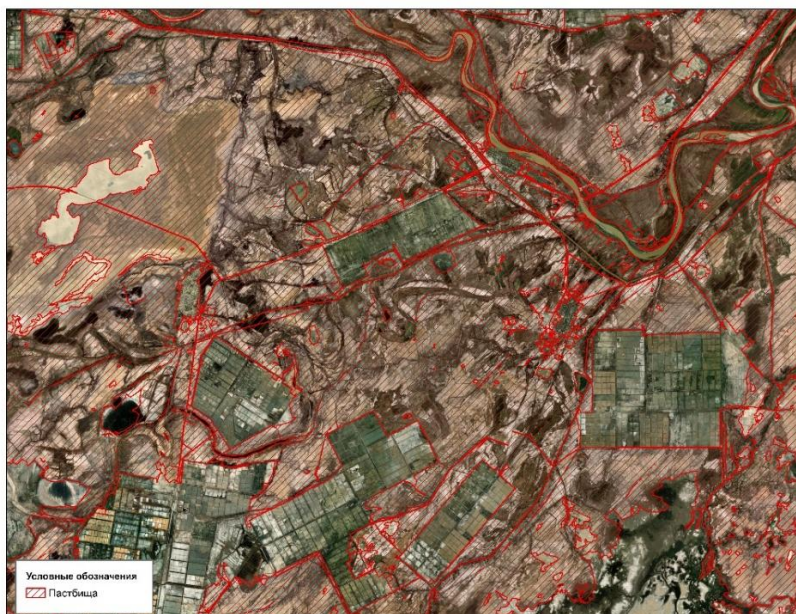


Рисунок 23 – Индикация пастбищ на основе данных ДЗЗ

Распознавание участков пастбищ на изображениях затруднено отсутствием каких-либо прямых признаков, отличающих их от изображений сенокосов, залежей, мелких сплошных кустарников. Распознают их в основном по косвенным признакам: положение относительно поселений и, в частности, относительно скотных дворов с установлением возможности прогона скота к пастбищному участку, наличие множества выбитых скотом троп, вытоптанных у водоемов и на местах стоянок травостоя, наличие специальных сооружений (загонов, навесов и т.п.).

На рисунке 24 приведен пример атрибутивной таблицы слоя, занесенного в базу геоданных (БГД), как уже итог физической реализации:

Table				
Zhetysy_obl				
ObjectName	ObjName	SHAPE Length	SHAPE Area	area
Аксуский район	Жетысуская область	179,689836	1,067551	926768,261401498
Алакольский район	Жетысуская область	351,630238	1,763859	1524315,77482008
город Талдыкорган	Жетысуская область	116,929575	0,259402	227753,374518348
Караталский район	Жетысуская область	125,361618	2,420252	2093089,54183008
Кербулакский район	Жетысуская область	181,942278	0,802653	712620,245404545

Рисунок 24 - Пример атрибутивной таблицы БГД

Таким образом, в результате выполненных работ по построению базы ПД были созданы цифровые карты пастбищных угодий, разработанные на основе данных ДЗЗ (Рисунок 25). Общая площадь оцифрованных пастбищных угодий составила: по Алматинской области – 6 323 376,9 га, по Жамбылской области – 8 347 129,5 га, по Жетысуской

области – 8 336 535,2 га, по Кызылординской области – 15 143 297,1 га, по Туркестанской области – 9 119 936,5 га.

В результате выполненных работ были созданы цифровые карты пастбищных угодий, разработанные на основе данных ДЗЗ:

https://wkau.edu.kz/ru/zhobalar_ru/turkestanskaya-oblast-2/

Туркестанская область

https://wkau.edu.kz/ru/zhobalar_ru/zhetysuskaya-oblast-2/

Жетысуская область

https://wkau.edu.kz/ru/zhobalar_ru/zhetysuskaya-oblast-2/

Кызылординская область

https://wkau.edu.kz/ru/zhobalar_ru/zhambylskaya-oblast-2/

Жамбылская область

https://wkau.edu.kz/ru/zhobalar_ru/almatinskaya-oblast-2/

Алматинская область

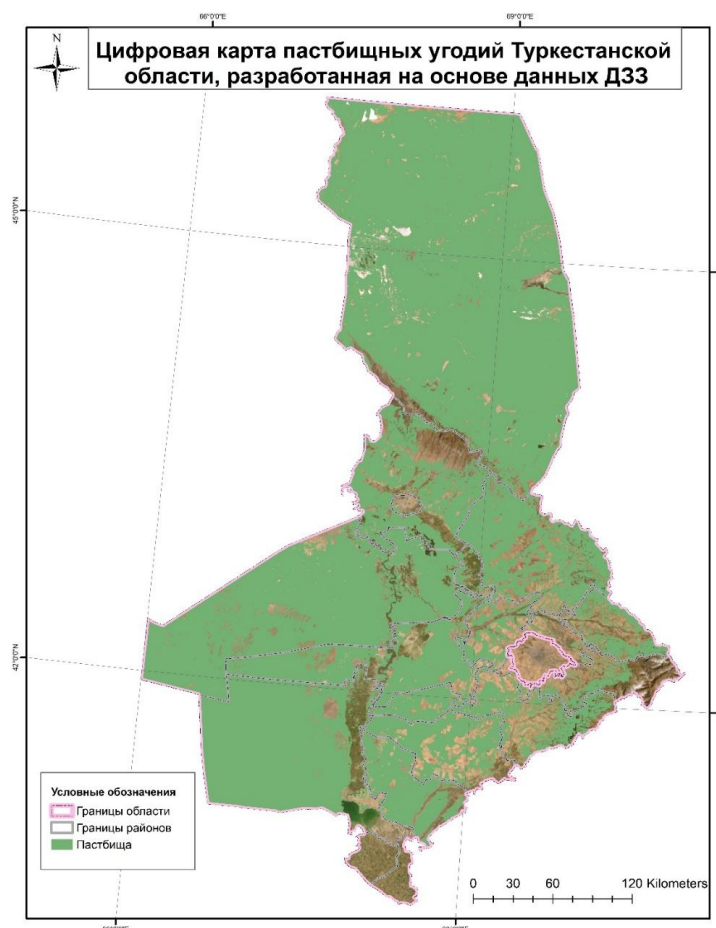


Рисунок 25 - Пример цифровой карты пастбищных угодий, разработанной на основе данных ДЗЗ

Разработка допустимых норм нагрузки выпаса сельскохозяйственных животных на пастбищах в районном масштабе Алматинской, Жамбылской, Жетысуской, Кызылординской и Туркестанской областей РК основывалась на комплексном использовании

материалов ДЗЗ и геоботанических описаний растительности. В качестве исходных данных применялись многоспектральные спутниковые снимки, обеспечивающие пространственное и временное разрешение, а также цифровые карты пастбищных угодий и результаты геоботанического обследования. Для оценки состояния пастбищ применялся спектральный анализ вегетационного покрова, основанный на расчёте спектральных индексов и биофизических параметров растительности. Временные ряды индексов и биофизических параметров формировались за вегетационный сезон, что позволило выявить периоды активного роста и максимальной продуктивности.

Для установления связи между индексами и продуктивностью пастбищ использовались результаты наземных учётов биомассы на контрольных полигонах, где проводился срез травостоя, взвешивание и пересчёт в сухое вещество. Полученные данные позволили построить регрессионные зависимости, с помощью которых значения индексов пересчитываются в урожайность в центнерах на гектар. Такая калибровка обеспечивает возможность экстраполяции биопродуктивности на всю территорию пастбищ в рассматриваемом районе. Важным этапом являлось выделение доминирующих типов пастбищ, таких как злаково-полынные, эфемерово-полынные, солянковые и другие. Их распределение уточнялось по данным спутниковых классификаций с использованием обучающих выборок, что позволило не только количественно оценить продуктивность, но и дифференцировать её в зависимости от природно-типологических особенностей.

Расчёт допустимой нагрузки выпаса осуществлялся с учётом продуктивности пастбищной массы и нормативных показателей потребления корма условной головой скота. При этом учитывался коэффициент поедаемости травостоя, который в среднем составляет 50-60% от общей урожайности. Допустимая нагрузка определялась по формуле:

$$D = \frac{Y * K}{P},$$

где D – допустимая нагрузка, га/условная голова; Y – средняя урожайность сухой массы пастбищ, ц/га; K – коэффициент поедаемости пастбищной массы (0,5–0,6); P – годовая потребность условной головы скота в сухой массе, ц.

На основе полученных данных сформированы карты пространственного распределения степени нагрузки на пастбища в разрезе районов зон интереса.

Применение методов ДЗЗ обеспечивает объективность и масштабируемость оценки, позволяет перейти от локальных измерений к обобщённым районным нормативам и учесть внутритерриториальную неоднородность пастбищ.

Итогом работы является разработка научно обоснованных допустимых норм нагрузки выпаса для доминирующих типов пастбищ в разрезе районов южных областей Казахстана, что создаёт основу для рационального использования пастбищных угодий, поддержания их устойчивого функционирования и предотвращения процессов деградации.

<https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2025/02/17.rezultaty-oczenki-dopustimoi-normy-nagruzki-2025.pdf>

По предварительному пространственному анализу определены допустимые нормы нагрузки на общую площадь пастбищ в разрезе районов. <https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2024/10/5.rezultaty-oczenki-dopustimoi-normy-nagruzki-na-obshhuyu-ploshhad-pastbishh.pdf>

Необходимо отметить, что в весенний период 2024 года в Акмолинской, Северо-Казахстанской, Костанайской и Карагандинской областях произошли паводки и наводнения, и, высокая влагозарядка благоприятно отразилась на продуктивности травостоя пастбищ. Учитывая данный факт, для достоверной оценки допустимой нормы нагрузки пастбищ необходимо провести сравнение полученных данных со среднегодовыми значениями вегетационных индексов, тем самым будет получена картина по достоверности с опорой на длительный временной ряд и будут выявлены устойчивые закономерности.

Пространственные модели оценки биомассы и распространения растительных формаций подчёркивают важность интеграции технологий дистанционного зондирования и пространственного анализа для оптимизации пастбищного менеджмента и улучшения управления пастбищами.

Данные допустимых норм нагрузки выпаса для доминирующих типов пастбищ в разрезе районов других областей Казахстана приведены в заключительном отчете НТП.

Типовой план управления и использования пастбищ.

1) *Атырауская область*

В условиях пустынной и полупустынной зон, преобладающих на территории региона, в последние годы наблюдаются негативные последствия бессистемного и чрезмерного выпаса. В результате высокой пастбищной нагрузки и отсутствия ротации естественные кормовые угодья деградируют, а наиболее ценные в кормовом отношении растительные виды вытесняются. Это сопровождается активизацией процессов опустынивания, ветровой эрозии, ухудшением почвенного покрова и снижением биологической продуктивности пастбищ. В связи с этим в регионе возникает острая необходимость в повышении продуктивности природных кормовых угодий и обеспечении долговременного сохранения травостоя, особенно в зонах традиционного выпаса - в Жылыойском, Кызылкогинском и Индерском районах.

Совокупность агротехнических и биологических мероприятий,

направленных на восстановление и поддержание продуктивности пастбищ и сенокосов, принято называть улучшением естественных кормовых угодий. В зависимости от степени деградации и состояния фитоценозов в Атырауской области применимы две основные системы улучшения: коренное улучшение — предполагает создание сеяных пастбищ и сенокосов на участках, полностью утраченных для естественного восстановления. Это необходимо в зонах с устойчивым выпасом, где естественные виды практически исчезли и пастбища потеряли кормовую ценность. Поверхностное улучшение — включает мероприятия по уходу за существующими естественными угодьями, а также за уже созданными сеяными травостоями. Это может быть контроль пастбищной нагрузки, ротация выпаса, борьба с сорной растительностью, мульчирование, агротехническое рыхление почвы и подкормка.

Земельный фонд Атырауской области в разрезе сельскохозяйственных угодий включает в себя следующие категории: пашни около 10,2 тыс. га, сенокосы 65,3 тыс. га, многолетние насаждения 0,2 тыс. га, залежи 33,1 тыс. га, а общая площадь пастбищ составляет порядка 11 270 тыс. га, что составляет абсолютное большинство сельхозугодий региона. На территории области преобладают две природные зоны - пустынная и полупустынная, каждая из которых отличается своими агроклиматическими условиями, почвенно-растительным покровом и режимом использования земель. Большая часть пастбищ Атырауской области, особенно расположенных в пустынной зоне, характеризуется низкой продуктивностью и слабой обводненностью. Эти пастбища подвергаются естественным ограничениям использования, связанным с ограниченным доступом к водопоям, высокой солёностью почв и бедной кормовой базой, представленной засухо- и солеустойчивыми видами растений. Наиболее интенсивные процессы деградации пастбищных угодий фиксируются на участках, прилегающих к населённым пунктам и источникам водоснабжения. Здесь наблюдается концентрация поголовья скота, особенно МРС и верблюдов, что приводит к перевыпасу, уплотнению почвы, вытеснению ценных растительных видов и активизации процессов ветровой эрозии и опустынивания.

В то же время удалённые и отгонные пастбища, расположенные вдали от инфраструктуры и населённых пунктов, остаются малоиспользуемыми или вовсе не осваиваются в силу отсутствия доступа к воде, транспортной удалённости и недостаточной инфраструктуры для содержания скота в отгонном режиме. Видовой состав с.х. животных и поголовье по Атырауской области: овцы и козы (МРС) – 599 000, крупный рогатый скот (КРС) – 243 900, лошади – 155 800, верблюды – 43 700.

2) Туркестанская область

Общий земельный фонд области составляет 11 млн 610 тыс. га. Большая часть из них - 4 млн 469,5 тыс. га приходится на долю сельхозземель. Общая площадь пастбищ - 12 045 705 га.

В растительном покрове кустарниково-эфемеровых пастбищ Кызылкумской зоны преобладают различные виды полукустарников: песчаная акация (*Ammodendron argenteum*, *A. conollyi*), боялыч (*Salsola arbuscula*) с полынью сероземной (*Artemisia terrae-albae* Krasch) до 26,5% и до 22,5% встречается растительность с сухими остатками (пастбищного разнотравья).

Разнотравно-полынно-солянковые пастбища Арысь-Туркестанской зоны показывают, что преобладающими растениями пастбищ используемых в качестве зимнего выпаса овец являются полынь сероземная (*Artemisia terrae -albae* Krasch) и разные полукустарники до 60%. В составе разнотравных встречается – осока песчаная (*Cárex rostráta*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), мортук восточный (*Eremopyrum bonaepartis*) с примесью пастбищного мелкотравья.

В ботаническом составе ПКУ (природных кормовых угодий) Закаратауско-Мойынкумской зоны преобладающими растениями пастбищ используемых в качестве зимнего выпаса овец до 43,0% являются полынь сероземная (*Artemisia terraealbae* Krasch), 22,0% разнотравные с солянками. Также в растительном покрове преобладают различные виды полукустарников: песчаная акация (*Ammodendron argenteum*, *A. conollyi*), боялыч (*Salsola arbuscula*) с полынью сероземной (*Artemisia terrae-albae* Krasch) до 16,9,0% и до 18,1% встречаются кустарники с саксаулом, растительность с сухими остатками.

Общее поголовье сельскохозяйственных животных по области – 6 199 100 головы, в том числе по видам: КРС – 1 145 400 голов, овец и коз – 4 522 500 голов, лошадей – 490 300 голов, верблюдов – 40 900 головы.

3) Улытауская область

Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения по Улытауской области 6 962,3 тыс. га, в том числе пашни 47,6 тыс. га, сенокосов 60,1 тыс. га, пастбищ 6 708,1 тыс. га.

Доля пастбищ без растительности, либо в плохом или очень плохом состоянии - 97,4%.

Около 50% скота пасутся на пастбище близ села. Большинство скотов содержатся на руках и в течение 6-7 месяцев в год пасутся в окрестностях села, то есть скот не отдаляется от села на дистанцию больше 2-5 километров. Эти пастбища практически повреждены и изношены, урожайность составляет 2-3 ц/га зеленой массы, что не обеспечивает физиологических потребностей сельскохозяйственных животных. Из-за несоблюдения порядка использования пастбищ и выпаса большого

количества поголовья скота фонд кормовых растений уменьшается из года в год. Закустаренных, закаменелых и покрытых кочками пастбищ 18,7%.

Общее поголовье сельскохозяйственных животных на 1 марта 2026 года составляет 556 295 головы, в том числе по видам: КРС – 146 386 голов, овец и коз – 230 579 головы, лошадей – 178 749 головы, верблюдов – 581 голов.

4) Алматинская область

Алматинская область расположено в юго-восточной части страны и граничит на севере-востоке с областью Жетысу, на севере-западе с Карагандинской, на юго-западе с Жамбылской, на юго-востоке с КНР и на юге с КР.

Общая площадь земельного фонда Алматинской области составляет 10,5 млн гектаров. В структуре земли сельскохозяйственного назначения - 4,3 млн. га: из них пашня - 459,8 тыс. га (в том числе орошаемые - 239,5 тыс. га), залежи - 54,7 тыс. га, сенокосы - 63,1 тыс.га и пастбищ - 3600 тыс.га; земли лесного фонда - 2,2 млн, га; земли запаса - 2,3 млн га; земли особо охраняемых природных территорий - 1,0 млн. га.; земли населенных пунктов - 0,3 млн. га; земли промышленного назначения - 0,1 млн га.

В Алматинской области имеются все виды сельскохозяйственных животных. На 1 марта 2026 года поголовье сельскохозяйственных животных составляет 3 755 020 голов, в том числе по видам: КРС – 673 434 голов, овцы – 2 805 018 голов, лошади – 267 628 голов и верблюды – 8 940 голов.

Наибольшие площади закустаренных пастбищ расположены в горных регионах и песках в области. В горах пастбища закустарены, в основном, таволгой, караганой, жимолостью, шиповником, в песках – жузгуном, акацией, саксаулом белым.

Для эффективного управления пастбищными ресурсами рекомендуется типовой план управления и использования пастбищ (Приложение Б).

Приложения к Типовому Плану управления и использования пастбищ по Атырауской, Туркестанской, Улытауской и Алматинской областей: Рекомендуемые схемы пастбищеоборотов, Рекомендации по улучшению культуртехнического состояния пастбищных угодий, календарный график по использованию пастбищ, устанавливающий сезонные маршруты выпаса и передвижения сельскохозяйственных животных представлены в электронном формате: <https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2025/10/18.prilozhenie-tipovogo-plana-upravleniya-pastbishh.pdf>

5) *Северо-Казахстанская область*

Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения по Северо-Казахстанской области 9 804,3 тыс. га, в том числе пашни 5 072,4 тыс. га, сенокосов 33,5 тыс. га, пастбищ 3 524,0 тыс. га.

Около 75% пастбищ пригодны для пастьбы. 20 % от общего числа пастбищ расположены вблизи сельских населенных пунктов (в радиусе 5 км и менее). Данные пастбища в виду чрезмерного выпаса сильно выбиты, урожайность данных пастбищ составляет 3-4 ц/га зеленой массы, что не обеспечивает физиологических потребностей сельскохозяйственных животных.

Закустаренных, закаменелых и покрытых кочками пастбищ очень мало общее их количество не превышает 1%.

Общее поголовье сельскохозяйственных животных – 879 983 головы, в том числе по видам: КРС – 345 472 голов, овец и коз – 384 495 голов, лошадей – 150 016 голов.

6) *Павлодарская область*

Общая площадь пастбищных угодий Павлодарской области составляет 8 177 258 га. Из них только половина являются чистыми и пригодны для пастьбы – 58,3 %. При этом, отмечается большой процент затырсованных пастбищ – 12,86 % (тырса, ковыль волосатик), 8,76 % приходится на сбитые пастбища, закустаренные – 5,08 %, закамененных – 2,98 %, покрытых кочками – 1,0 %, залесенных – 0,01 %.

Общее поголовье сельскохозяйственных животных – 1 685 944 головы, в том числе по видам: КРС – 573 082 голов, МРС – 791 980 голов, лошадей – 320 882 голов.

7) *Карагандинская область*

В степной зоне вследствие бессистемной пастьбы и при большой нагрузке на пастбища эти угодья выбиты скотом, при этом исчезают наиболее ценные в кормовом отношении растения, а земли постоянно подвергаются ветровой эрозии и опустыниванию. В связи с этим возникает необходимость повышения продуктивности природных кормовых угодий, а также проведения работы по поддержанию продуктивного долголетия травостоев. Все эти приемы, проводимые на сенокосах и пастбищах, принято называть «улучшением». Существуют две системы улучшения естественных кормовых угодий: коренного – система создания на месте непродуктивных угодий сеяных сенокосов и пастбищ и поверхностного – система приемов текущего ухода за природными, а также и сеянными (вновь созданными) кормовыми угодьями.

Земельный фонд в разрезе сельскохозяйственных угодий Карагандинской области подразделяется следующим образом: пашни - 1257,4 тысяч га, многолетних насаждений - 6,2 тысяч га, залежей - 1024,6 тысяч га, сенокосов - 384,4 тысяч га, общая площадь пастбищ составляет 18 494,1 тыс. га. На территории области существуют 2

природные зоны - степная и полупустынная. Каждая из этих зон отличается специфическим комплексом природно-хозяйственных условий, предопределяющих особенности и своеобразие использования земель. Большая часть пастбищ, расположенных в полупустынной зоне области, имеют низкую продуктивность и обводненность. Наиболее интенсивно процессы деградации пастбищ развиваются на участках, прилегающих к населенным пунктам и источникам водопоя. Это происходит вследствие сосредоточения большого количества скота в обжитых местах, что ведет к перегрузке и сбою пастбищных участков. В то же время отдаленные и отгонные пастбищные участки остаются вне зоны деятельности.

По Карагандинской области поголовье сельскохозяйственных животных составляет 1 709 353 голов, в том числе по видам: КРС – 498 767 голов, МРС – 795 439 голов, лошади – 413 946 голов, верблюды – 1 201 голов.

8) Костанайская область

Общая площадь пастбищ в Костанайской области 12 060,9 тыс. га, из них больше половины являются чистыми и пригодны для пастбы – 60,7%. При этом, отмечается закусаренность пастбищ – 6,4 %, 11,7% приходится на средне и сильно сбитые пастбища, засоренных непоедаемыми растениями – 8,0% и затырсованных – 2,4%.

Общее поголовье сельскохозяйственных животных на 1 марта 2026 года составляет 1 027 910 голов, в том числе по видам: КРС – 397 135 голов, овец и коз – 449 781 голов, лошадей – 180 772 головы, верблюдов – 222 голов.

Для эффективного управления пастбищными ресурсами рекомендуется типовой план управления и использования пастбищ (Приложение Б).

Приложения к Типовому Плану управления и использования пастбищ по Северо-Казахстанской, Павлодарской, Карагандинской и Костанайской областей: Рекомендуемые схемы пастбищеоборотов, Рекомендации по улучшению культурно-технического состояния пастбищных угодий, календарный график по использованию пастбищ, устанавливающий сезонные маршруты выпаса и передвижения сельскохозяйственных животных представлены в электронном формате: <https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2024/10/6.prilozhenie-tipovogo-plana-upravleniya-pastbishh-1.pdf>

Дополнительная рекомендательная информация до другим областям рассмотрены в рекомендации Типовой план управления и использования пастбищ: науч. ред. Насиев Б.Н. - Уральск: ЗКАТУ имени Жангир хана, 2026. – 83 с.

7. СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СОЛОНЦОВЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПАСТБИЩАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ

Исследования по созданию базы данных солонцовых земель на пастбищах с применением ГИС технологий по географическим или климатическим зонам Казахстана выполнены в НАО «Казахский Национальный аграрный исследовательский университет» по маршрутам охватывающих пять административных областей Республики: Карагандинская, Улытауская, Акмолинская, Актюбинская и Западно-Казахстанская области. Полевые исследования проводились на мониторинговых площадках, выбранной с использованием почвенных, географических карт и космических снимков.

Солонцовые земли являются одной из наиболее крупных по площади мелиоративных групп в Республике, занимающие 58,2 млн. га или 27,1% сельскохозяйственных угодий. Солонцовые почвы подразделяются на три градации: слабосолонцовые земли, к ним относятся слабосолонцеватые почвы однородными контурами или несолонцеватые с солонцами корковыми, мелкими, средними от 10 до 30% и глубокими до 50%. Общая площадь их составляет 18,2 млн. га (31,3%); среднесолонцовые земли, к которым относятся среднесолонцеватые комплексы несолонцеватых и солонцеватых почв с солонцами корковыми, мелкими, средними от 30 до 50% и глубокие солонцы. Общая площадь составляет 10,9 млн. га (18,7%); сильносолонцовые земли, к которым относятся сильносолонцеватые почвы, солонцы и комплексы с их преобладанием (кроме глубоких). Общая площадь составляет 29,1 млн. га (50,0 %). Наибольшее распространение солонцовые почвы и их комплексы получили в пустынной зоне бурых и серо-бурых почв – 16,8 млн. га, в полупустынной зоне светло-каштановых почв – 15,2 млн. га и в сухостепной зоне темно-каштановых и каштановых почв – 19,1 млн. га.

В региональном плане основные площади солонцовых земель находятся в Актюбинской (11,5 млн. га), Карагандинской (11,4 млн. га), Западно-Казахстанской (7,1 млн. га) областях. В Акмолинской, Атырауской, Восточно-Казахстанской, Павлодарской и Северо-Казахстанской областях таких земель числится от 3 до 4 млн. га. В южных областях Республики солонцовые земли занимают менее одного млн. га в каждой. Солонцовые почвы в пашне занимают 3,3 млн. га. Наибольшие их площади используются в Северо-Казахстанской – 815,5 тыс. га, Костанайской – 714,0 тыс. га, Акмолинской – 794,2 тыс. га, Павлодарской – 397,7 тыс. га и Карагандинской – 352,1 тыс. га областях. В основном в пашне используются слабосолонцовые комплексы, в которых солонцы занимают до 30%.

Результаты исследований по изучению морфологических и физико-химических свойств почвы, а также кормовой ценности растительного покрова пастбищ для создания базы данных солонцовых земель на пастбищах по маршрутам охватывающих пять административных областей Республики: Карагандинская, Улытауская, Акмолинская, Западно-Казахстанская, Актюбинская области приведены в электронном формате:

<https://wkau.edu.kz/wp-content/uploads/2025/10/20.-pokazateli-zemel-na-solnczah-2025-g.pdf>

Создание базы данных солонцовых земель на пастбищах с применением ГИС-технологий.

Разработанная база данных хранит геопространственные данные и данные в виде таблиц и файлов, которые можно запросить и, которые доступны через различные веб-сервисы, находящиеся на разных серверах. База данных гарантирует целостность данных и их доступность для нескольких веб-сервисов одновременно (например, для визуализации и скачивания).

На уровне «База данных» (БД) имеется возможность подключать и управлять несколькими базами пространственных данных по тематическим признакам для того, чтобы держать их в распоряжении логического уровня для визуализации и обработки услуг. Таким образом, можно поддерживать пространственные функции и индексы, которые обеспечивают лучшую производительность для выборки и обработки пространственных данных (Рисунок 26).

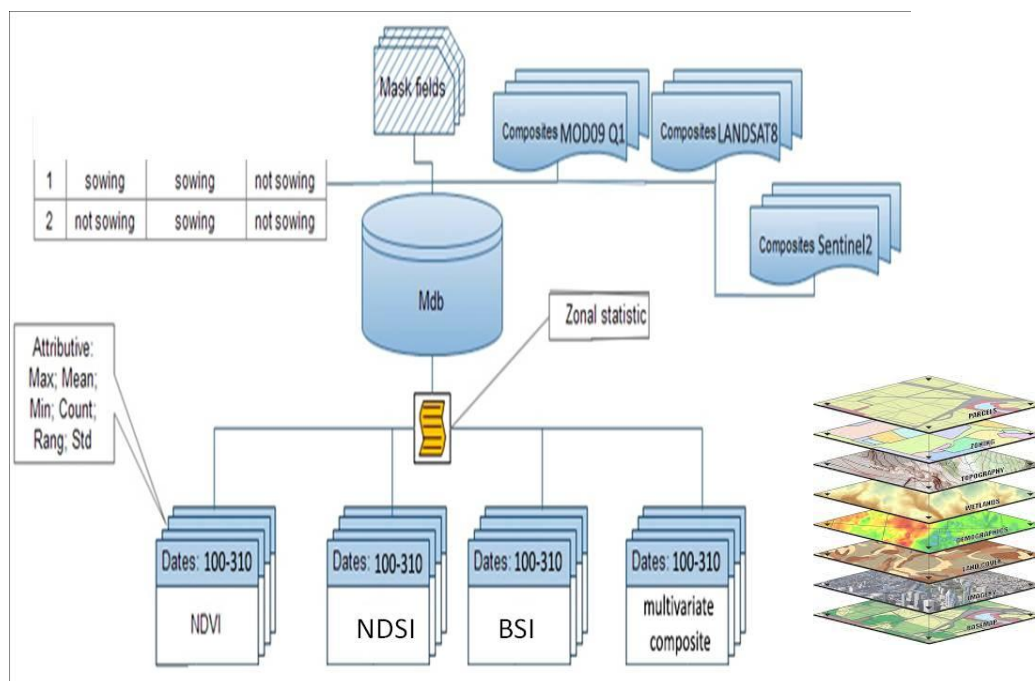


Рисунок 26 - Структура БД спутниковой информации для солонцовых земель на пастбищах

Различные наборы данных не обязательно хранить на одной центральной базе, так как система является модульной и логика уровня может работать с различными источниками данных.

Уровень данных управляется с помощью базы данных PostgreSQL с пространственным расширением PostGIS, так как это решение является наиболее зрелым. Эта система управления БД поддерживает импорт и экспорт данных всех основных пространственных форматов, таких как Shapefile, GeoTiff, GeoJSON, известные-Text (WKT) и т.д. PostGIS включает в себя поддержку GiST на основе R-Tree пространственных индексов и функций для анализа и обработки объектов ГИС.

Данные и требования к их подготовке. Для управления большим объемом данных, необходимо использовать системы Data Base Management (СУБД).

Пространственная БД предлагает пространственные типы (типы геометрии, такие как точки, линии и многоугольники), пространственные функции для создания пространственных индексов для повышения производительности пространственных запросов и функций.

СУБД имеет много преимуществ, для управления и работы с большим количеством данных, таких как поддержка нескольких пользователей (параллелизма), последовательность и целостность данных, постоянное хранение и возможности запросов через интерфейс программирования.

Для обеспечения основных требований к загрузке пространственных данных и их подготовке были реализованы следующие этапы:

- определение перечня пространственных данных, разработка структуры базы геоданных (обзор справочников, кодификаторов, правил идентификационных кодов пространственных данных);
- оптимизация, пространственная и атрибутивная индексация;
- единая картографическая проекция;
- согласующиеся легенды карт, шкалы, градации;
- единый уровень генерализации.

Все требования к представлению структуры базы геоданных выполнены, за исключением требований, нарушающих целостность базы геоданных.

Классы пространственных объектов (feature class), повторяющиеся с идентичной атрибутивной информацией, но на разные даты, физически представлены в составе набора класса пространственных объектов (feature class dataset), но при этом могут отсутствовать в описании.

В состав основной базы данных входит следующий набор данных, которые указаны в таблице 28, обновляемой с помощью космоснимков.

Таблица 28 - Состав опубликованных слоев проекта

Набор классов пространственных объектов	Класс пространственных данных	
	Наименование в БГД	Тип
Мониторинг солонцовых земель	salinity_monitoring(date_span)	Полигон
Мониторинг пастбищ	biomass_monitoring(date_span)	Полигон
Гидротехнические сооружения	hydro_structures_lines	Линии
	hydro_structures_points	Точки
Сельскохозяйственные объекты	agricultural_areas	Полигон

Причем, набор классов пространственных объектов «Мониторинг солонцовых земель» содержит несколько слоев и регулярно обновляется, меняется только дата съемки и пролет, данные космического мониторинга представлены в таблице 29.

Таблица 29 - Перечень опубликованных данных ДЗЗ

Виды параметрического дешифрирования по ДДЗ	Наименование выходных растровых материалов	Псевдоним
NDVI (нормализованный разностный вегетационный индекс)	salinity_ndvi	LC150030_salinity_ndvi
NDSI	salinity_ndsi	LC170080_salinity_ndsi

По мере поступления космоснимков и данных наземных обследований база геоданных пополняется данными.

Выбор пространственного разрешения при формировании карт определяется конкретными задачами мониторинга. В нашем проекте – это карты регионального масштаба.

Выбор временных интервалов, также определяется конкретной задачей. Для определения засоления и солонцов использовался временной интервал июль-август.

Засоление и солонцеватость почв - одна из наиболее актуальных проблем аграрного сектора и экологии Республики Казахстан. В условиях аридного и полуаридного климата ограниченность водных ресурсов и высокая степень испарения способствуют накоплению солей в почвенном профиле, что приводит к снижению продуктивности земель и ухудшению структурно-физических свойств почв.

В последнее время особое внимание уделяется мониторингу деградации земельных ресурсов с применением спутниковых данных.

Серии данных Landsat (30 м, с 1972 г.), Sentinel-2 (10–20 м, с 2015 г.) и MODIS (250–500 м, с 2000 г.) получили широкое распространение для оценки динамики растительности, водообеспеченности и признаков засоления. Исследования последних лет показывают, что индекс NDVI позволяет корректно выявлять снижение биопродуктивности на засоленных участках [42], а NDSI - определяет степень поверхностного засоления и наличие соляных корок [43]. Однако существует потребность в комплексном подходе с учётом кластеризации почвенных типов и агроклиматических факторов: сочетание вегетационных, влажностных и почвенно-текстурных индексов (NDVI, NDSI, EVI) может дать более детальную картину засоления и солонцеватости почв.

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) является одним из наиболее распространённых спутниковых индексов, используемых для оценки состояния растительного покрова и косвенной диагностики почвенно-гидрологических условий [44]. Для данных Landsat 8 OLI вычисление NDVI основано на комбинации ближнего инфракрасного и красного каналов по формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

Где: NIR – канал ближнего ИК-диапазона (Band 5, 0.85–0.88 мкм),
Red – красный канал (Band 4, 0.64–0.67 мкм).

Значения NDVI варьируют от –1 до +1. В нормальных условиях для здоровой растительности характерны значения 0.3–0.8, для деградированных или разреженных сообществ – 0.1–0.3, а отрицательные или близкие к нулю значения указывают на оголённую почву, солончаковые пятна или водные поверхности.

При мониторинге солонцовых земель низкие значения NDVI фиксируют угнетённое развитие растительности из-за токсичности натрия, засоления и уплотнённости почвенного профиля [45]. Характерны пятнистые картины NDVI-распределения, где зоны с NDVI < 0.2 коррелируют с площадями проявления солонцов и солончаков, тогда как более продуктивные участки (NDVI > 0.3) соответствуют лугово-степным ассоциациям на незасоленных почвах. Динамика NDVI во временных рядах (например, за 10–20 лет Landsat-наблюдений) позволяет выявлять тренды деградации пастбищ и расширение солонцовых комплексов, особенно в условиях изменения климата и антропогенного давления (ирригация, выпас).

Таким образом, NDVI служит важным индикатором для картирования, мониторинга и оценки устойчивости агроландшафтов, позволяя объективно выявлять зоны с высокой степенью засоления и потенциального снижения биопродуктивности [46]. Его использование в

сочетании с дополнительными индексами влажности и солёности (EVI, NDSI) повышает надёжность диагностики.

В нашем проекте участки с резко пониженным NDVI по сравнению с фоном могут указывать на деградацию солей (Рисунок 27).

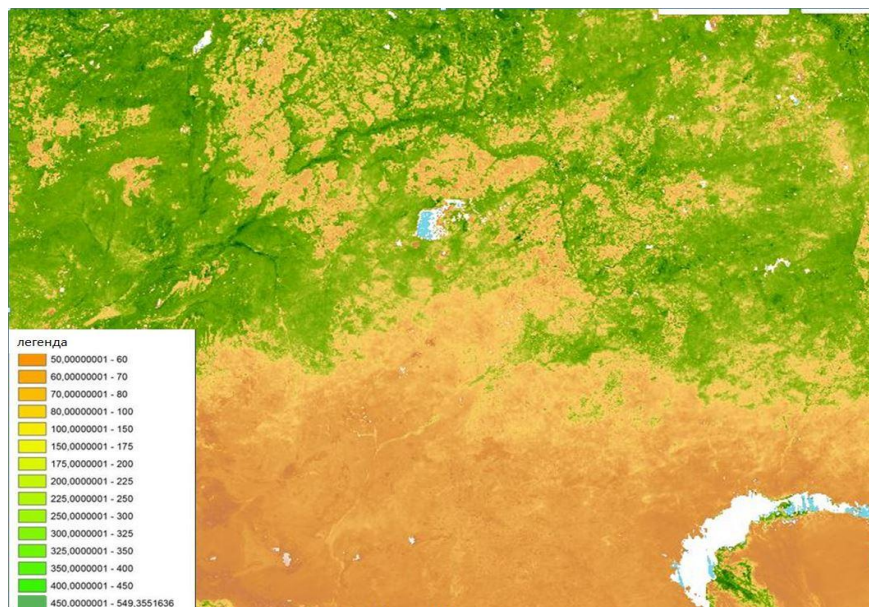


Рисунок 27 - Фрагмент территории Карагандинской области
вегетационного индекса NDVI построенная на основе спутниковых данных
Landsat 8

Enhanced Vegetation Index (EVI) разработан как усовершенствованный показатель вегетационного состояния по сравнению с NDVI, особенно для регионов с высокой плотностью растительного покрова или влиянием фоновых эффектов почвы и атмосферы [47]. Для данных Landsat 8 OLI EVI рассчитывается по формуле:

$$EVI = G \cdot \frac{NIR - Red}{NIR + C_1 \cdot Red - C_2 \cdot Blue + L}$$

$$EVI = G \cdot \frac{NIR - Red}{NIR + C_1 \cdot Red - C_2 \cdot Blue + L}$$

где:

NIR – ближний инфракрасный канал (Band 5, 0.85–0.88 мкм),

Red – красный канал (Band 4, 0.64–0.67 мкм),

Blue – синий канал (Band 2, 0.45–0.51 мкм),

$G=2.5$ — коэффициент усиления,

$C_1=6, C_2=7.5$ — коэффициенты подавления атмосферного влияния,

$L=1$ — поправка на фон почвы.

EVI обладает преимуществом по сравнению с NDVI за счёт уменьшения насыщения в густой растительности и коррекции влияния аэрозолей и отражательной способности почвы [48]. В контексте

солонцовых земель Казахстана, где часто наблюдаются сочетания деградированных почв, солончаковых пятен и разреженной растительности, EVI позволяет: точнее выявлять зоны с угнетённым ростом растений при низком уровне биомассы; различать участки с разреженной травянистой растительностью ($EVI \sim 0.1-0.2$) от зон с полностью оголённой или засолённой поверхностью ($EVI < 0.1$); снижать ложные сигналы засоления, вызванные высоким фоном отражения почвы.

Мониторинг временных рядов EVI по данным Landsat позволяет оценивать динамику деградации пастбищ и ирригационных земель, фиксировать расширение солонцово-солончаковых комплексов и анализировать пространственно-временные изменения продуктивности экосистем [46]. Использование EVI совместно с NDVI и индексами солёности (NDSI, SI) повышает достоверность интерпретации и даёт более устойчивые результаты в условиях изменчивости климата и почвенно-растительных контрастов.

Участки с пониженными значениями EVI по сравнению с фоном могут указывать на деградацию солей (Рисунок 28).

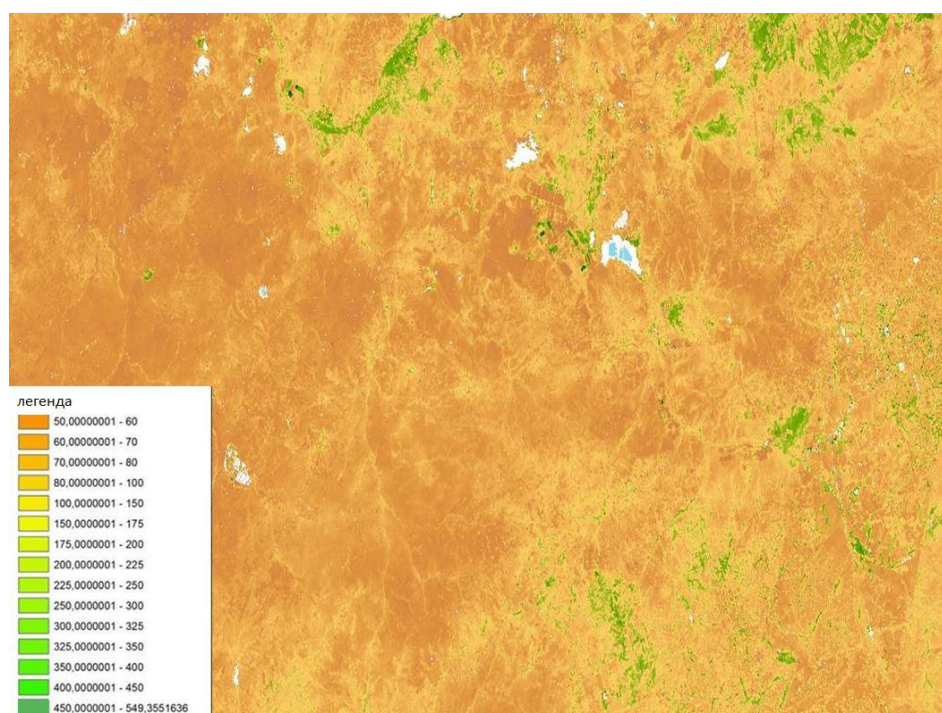


Рисунок 28 - Фрагмент территории Карагандинской области вегетационного индекса EVI построенная на основе спутниковых данных Landsat 8

Normalized Difference Salinity Index (NDSI) является одним из специализированных спектральных индексов, применяемых для дистанционной диагностики засоленных почв. В отличие от стандартного индекса снежного покрова (Snow Index), в почвоведении под NDSI понимается индекс, ориентированный на выявление солевых корок и зон

засоления [49]. Для данных Landsat 8 OLI NDSI рассчитывается по формуле:

$$\text{NDSI} = \frac{\text{SWIR} - \text{Green}}{\text{SWIR} + \text{Green}}$$

где:

SWIR – канал среднего инфракрасного диапазона (Band 6 или 7: 1.57–1.65 мкм или 2.11–2.29 мкм),

Green – зелёный канал (Band 3, 0.53–0.59 мкм) [49].

Физическая основа индекса заключается в том, что засоленные почвы характеризуются высокой отражательной способностью в ближнем и среднем ИК-диапазоне и пониженным отражением в зелёной области спектра.

В условиях солонцово-солончаковых комплексов Казахстана повышенные значения NDSI (>0.2) указывают на наличие поверхностных солевых корок и деградированных почвенных массивов.

Низкие значения (<0.1) характерны для участков с растительным покровом или незасоленных почв. При этом пространственная мозаичность значений NDSI хорошо коррелирует с пятнистой структурой солонцов и позволяет выделять как активные, так и потенциально уязвимые зоны [46].

Мониторинг NDSI во временных рядах Landsat обеспечивает возможность оценки процессов вторичного засоления на орошаемых землях, динамики деградации пастбищ, а также эффективности мелиоративных мероприятий. Сопоставление NDSI с NDVI и NDWI даёт интегральное представление о сочетании растительного покрова, влагообеспеченности и солевого стресса. Таким образом, NDSI является надёжным индикатором для картирования и оценки степени засоленности почв, особенно в степных и полупустынных условиях и сопредельных областях Казахстана [45] (Рисунок 29).

В результате описанных работ формируется полноценная геоинформационная система солонцовых земель. Такая ГИС-база позволяет:

- Оценить общее распространение и состояние солонцовых пастбищ по области.
- Разработать рекомендации по их рациональному использованию: например, выделить особо деградированные участки для мелиорации или ограниченного выпаса.
- Оперативно мониторить изменение пастбищ с помощью новых космоснимков и данных ДЗЗ.

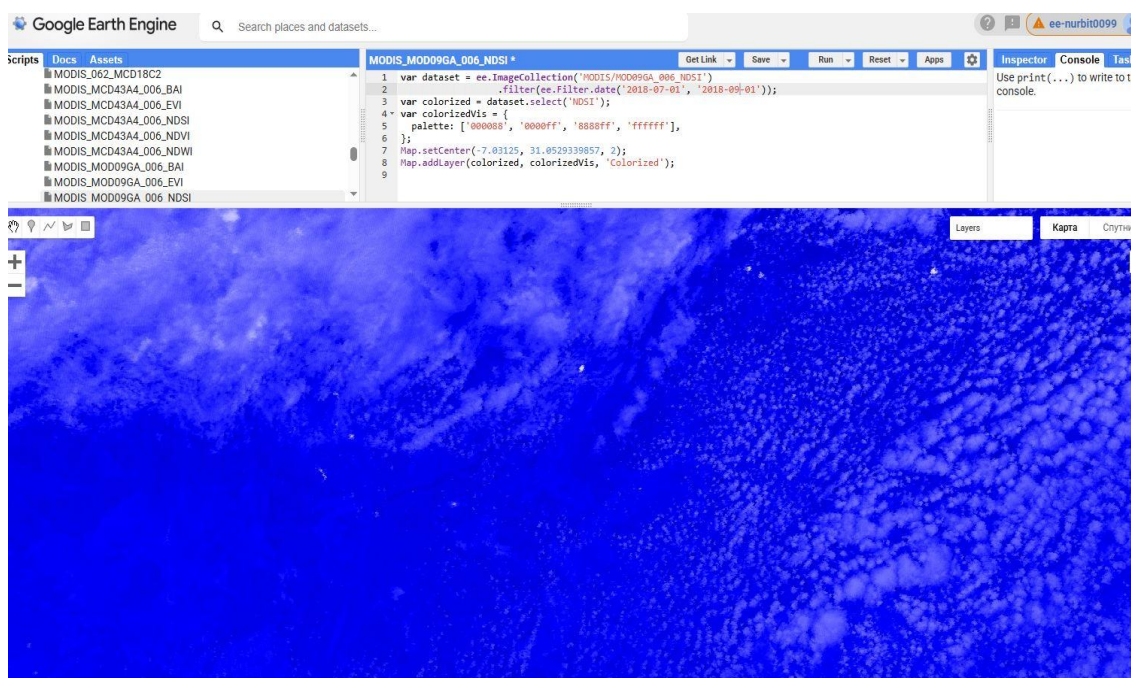


Рисунок 29 - Фрагмент территории Карагандинской области
вегетационного индекса NDSI построенная на основе спутниковых данных
Landsat,

На основе спутниковых и наземных данных с помощью ГИС
технологий построены карты солонцовых земель (Рисунки 30-34):
https://wkau.edu.kz/en/zhobalar_en/maps-of-solonetz-lands-on-pastures/



Рисунок 30 - Карта солонцовых земель Акмолинской области, построенная
на основе спутниковых данных Landsat



Рисунок 31 - Карта солонцовых земель Актыубинской области, построенная на основе спутниковых данных Landsat



Рисунок 32 - Карта солонцовых земель Западно-Казахстанской области, построенная на основе спутниковых данных Landsat



Рисунок 33 - Карта солонцовых земель Карагандинской области, построенная на основе спутниковых данных Landsat



Рисунок 34 - Карта солонцовых земель Улытауской области, построенная на основе спутниковых данных Landsat

Также разработана предварительная интерактивная карта солонцовых земель на пастбищах в масштабе 1:1 000 000, по семи административным областям Республики: Алматинская, Жетысуская, Жамбылская, Туркестанская, Кызылординская, Мангистауская и Атырауская области с применением ГИС-технологии (Рисунок 35).

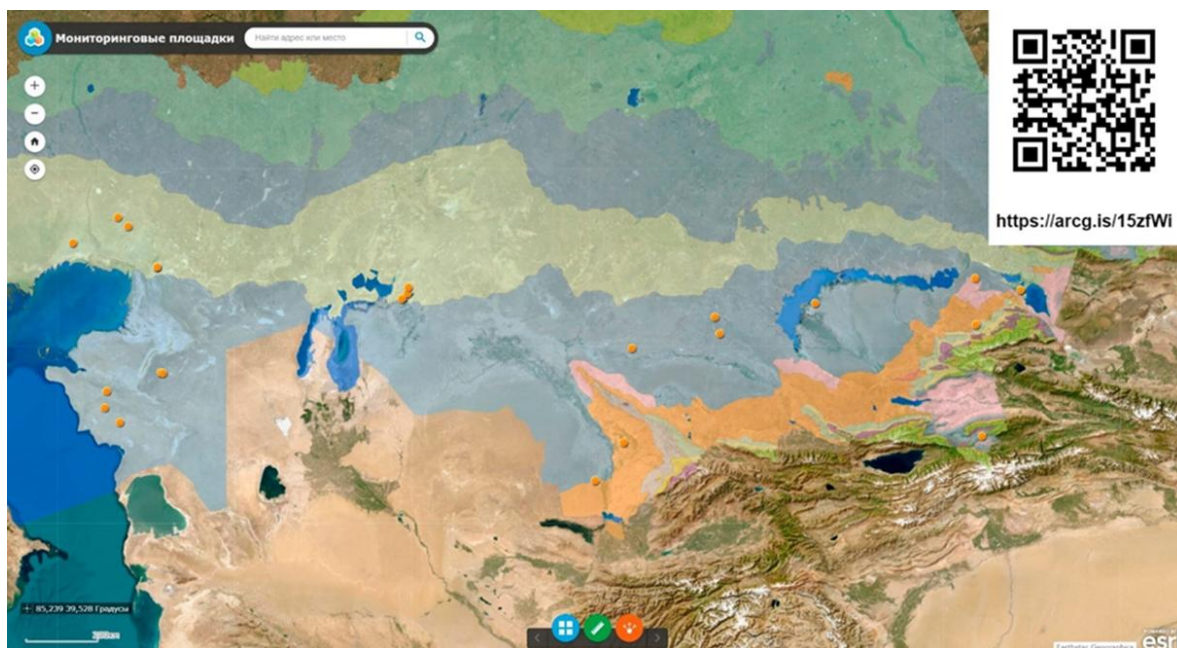


Рисунок 35 - Геоинформационная интерактивная предварительная карта солонцовых земель на пастбищах с применением ГИС технологий по семи административным областям Республики: Алматинская, Жетысуская, Жамбылская, Туркестанская, Кызылординская, Мангистауская и Атырауская области

В результате полевых и камеральных исследований солонцов и солонцеватых почв пастбищных земель установлено, что изучаемые почвы характеризуются проявлением солонцово-иллювиального процесса, при котором происходит не только иллювиальное накопление глины, аморфных полуторных окислов, но и гумуса при существенном участии натрия в составе обменных катионов и содонакопления. Кроме того, они отличаются плохими водно-физическими и физико-механическими свойствами. Это создает неблагоприятные условия для роста и развития естественной растительности.

В разрезе областей, солонцы и солонцеватые почвы Алматинской области образовались в предгорных равнинах и озерных террасах межгорных долин, которые отличаются достаточно высоким содержанием гумуса (4,0%). Однако в них из-за высокого содержания гидрокарбонат и карбонатов ионов почвенная среда имеет высокие значения pH (9,0-10,0 очень сильнощелочная).

В Жетысуской области на низких озеро-аллювиальных равнинах, где хорошо развита речная сеть встречаются солонцы луговые, образовавшиеся на тяжелосуглинистой глине. Они имеют бурый, глыбистый, очень плотный, глинистый, сухой солонцовый горизонт, который характеризуется высоким содержанием гидрокарбонат и карбонат ионов (1,84-3,25 и 0,97-2,47 мг-экв на 100 г почвы), что послужило образованию очень сильнощелочной почвенной среды (pH 9,20-9,47). Они

поверхностно менее гумусированы (1,71%) чем точка обследования предыдущей области.

В Жамбылской области по данным разреза №18 на шлейфах сопок, сложенных палеогеновыми отложениями под биюргуновой растительностью, получили распространение пустынно-солончаковые глинистые солонцы, имеющие темно-бурый (коричневый) сухой очень плотный глыбистый солонцовый горизонт. В отличие от предыдущих точек обследования эти почвы содержат очень мало гумуса, всего 0,3 и 0,2% в поверхностных горизонтах. Как и вышеописанные почвы они имеют очень сильнощелочную почвенную среду (рН 9,2-9,6), вызванную заметным содержанием соды в срединных частях профиля почвы, а также солончаковатостью.

В Туркестанской области получили распространение солонцы пустынные (разрез 11), которые также отличаются низким уровнем плодородия (гумус 0,37-0,50%). В Кызылординской области на берегах озер образовались солонцы пустынные солончаковые тяжелосуглинистые на супеси (разрез 22). Они отличаются наличием иллювиального коричневого, влажного, уплотненного, творожистого с комками, с корешками, глинистого солонцового горизонта и низким уровнем плодородия (гумуса 0,21-0,14%).

В Атырауской области получили распространение автоморфные мелкие, корковые и средние солонцы, разделяющиеся в зависимости от мощности надсолонцового горизонта. Они образовались на выравненных формах рельефа на микродепрессиях под солянково-биюргуновой растительностью. Под гумусовым горизонтом выделяется темно-бурый, коричневый столбчатый, призматический тяжелый иллювиальный горизонт. Под ней идет продолжение осолонцованного горизонта с соответствующими негативными признаками. Гумуса содержится очень мало, в пределах от 0,4 до 0,8%. Характерной особенностью описываемых почв являются высокая емкость катионного обмена начиная уже с солонцового горизонта вниз по профилю.

В Мангыстауской области в зоне серо-бурых пустынных почв по сравнению с Атырауской областью осолонцованность почв заметно снижается. В связи с чем здесь кроме собственно солонцов часто встречаются осолонцованные роды зональных серо-бурых почв. В них менее выражен солонцовый горизонт и более обогащен карбонатами по всему профилю (CO_2 10,0-16,7%) по причине увеличения засушливости климата.

На основании полученных данных следует отметить, что на солонцовых почвах в Атырауской области урожайность пастбищной массы в зависимости от географического расположения колеблется в пределах от 2,5 ц/га до 7,3 ц/га. Особенно низкая урожайность получена на солонце корковом, которая составила всего - 2,5 ц/га, а максимальный урожай

пастбищной массы обеспечил солонец средний – 7,3ц/га. В целом, необходимо отметить, что на солонцовых почвах урожайность пастбищной массы низкая по сравнению с зональными почвами, причем разница составляет до 30-35%. Получение низкой урожайности на солонцовых почвах связано с наличием плотного «иллювиального» горизонта, который не дает нормальному развитию и проникновению корней растений вглубь по профилю почвы.

В Мангыстауской области при проведении полевых исследований, нами наряду с солонцовыми почвами изучены серобурые солонцеватые почвы, так как солонцовые почвы на территории области распространены в очень малом количестве, а серобурые солонцеватые почвы получили широкое распространения на данной территории. Здесь урожайность пастбищной массы на серобурых солонцеватых почвах выше по сравнению с чистыми солонцами.

В Туркестанской области в зависимости от расположения мониторинговых площадок проективное покрытие поверхности почвы растениями колеблется от 30 до 67%, а урожайность пастбищной массы составляет от 8,3 до 14,5 ц/га.

В Жетысуской области проективное покрытие растениями солонцовых почв составляют от 45 до 60%. Тип пастбищ на этих участках меняется, в зависимости от произрастающих видов растений, урожайность пастбищной массы находится на уровне 13,0-15,5 ц/га.

В Жамбылской области на солонцах проективное покрытие колеблется в пределах 30-45% от общей площади. При этом на выбранных мониторинговых площадках встречаются такие виды растений, как биюргун, мортук, мятлик, кокпек, полынь, изень, ревень татарский и ферула. Урожайность поедаемой массы составляет от 7,5 до 11,5 ц/га.

В Алматинской области проективное покрытие солонцовых почв составляет от 45 до 60% от общей площади, при этом урожайность на саксаулово-эфемерово-полынном типе пастбищ составила 6,3 ц/га в чиево-полынно-эфемеровом типе пастбищ – 9,5 ц/га.

В Кызылординской области на мониторинговых площадках проективное покрытие растениями солонцовых почв не превышает отметки-40%, а урожайность поедаемой массы колеблется от 5,8 до 9,7ц/га.

Солонцовые почвы Карагандинской, Улытауской, Акмолинской, Актюбинской и Западно-Казахстанской областей отличаются мощностью надсолонцового горизонта и характером проявления солонцовости и тяжелого гранулометрического состава в иллювиальном горизонте. Эти почвы отличаются низким уровнем плодородия, которое обусловлено достаточно низким содержанием гумуса, поглощенного натрия и магния и высокой щелочностью почвенной среды ($pH > 8,0$).

На солонцовых почвах в Карагандинской области урожайность пастбищной массы в зависимости от географического расположения

колеблется в пределах от 5,7 ц/га до 11,5 ц/га. В Улытауской области урожайность пастбищной массы колеблется в пределах от 6,0 ц/га до 8,4 ц/га, а в Акмолинской области эти показатели составляет 6,1-17,0 ц/га. В Актюбинской области урожайность травостоя составила 6,0-15,1 ц/га, а в Западно-Казахстанской области – от 7,5 ц/га до 18,0 ц/га.

Выявлено, что продуктивность на солонцовых землях также изменяется в зависимости от вида солонцовых почв. В Карагандинской области самый низкий урожай получен на солонце корковом, которая составила всего – 5,7 ц/га, а максимальный урожай пастбищной массы обеспечил солонец средний – 11,5 ц/га. В Улытауской области эти показатели были на уровне – 6,0-6,4 и 8,1-8,4 ц/га, а в Акмолинской области – 6,1-7,0 и 16-17,0 ц/га пастбищной массы. В Актюбинской области на солонцах луговых урожайность составила 15,1 ц/га, а каштановых солонцах эти показатели колебались в пределах от 9,0 до 14,5 ц/га. В Западно-Казахстанской области – 18,0 и 12,0 ц/га соответственно.

Изучение химического состава корма на солонцовых почвах показало, что в Карагандинской области в зависимости от типа пастбищ, содержание протеина в них колеблется от - 11,44%, до 17,22%, клетчатки - от 24,55% до 33,42%. При этом выход кормовых единиц составляет – 0,48-0,61 на килограмм корма, а обменная энергия – 6,74-8,92 МДж. В Улытауской области содержание протеина составляло 12,52-17,30%, клетчатки – 30,12-33,50%, выхода кормовых единиц – 0,50-0,60 на килограмм корма и обменной энергии – 7,14-8,55 МДж. В Акмолинской области эти показатели колебались в пределах – 12,13-16,63; 32,66-37,96; 0,50-0,58 и 6,91-7,89,58 соответственно. В Актюбинской области содержание протеина в них колеблется от - 12,20%, до 18,53%, клетчатки - от 30,25% до 34,00%. При этом выход кормовых единиц составляет – 0,52-0,61 на килограмм корма, а обменная энергия – 6,24-8,96 МДж. В Западно-Казахстанской области эти показатели были на уровне – 13,52-16,83; 27,88-34,21; 0,53-0,62; 7,63-9,06.

В целом, необходимо отметить, что на солонцовых почвах урожайность пастбищной массы низкая по сравнению с зональными почвами, причем разница составляет до 30-35%. Получение низкой урожайности на солонцовых почвах связано с наличием плотного «иллювиального» горизонта, которая не дает нормальному развитию и проникновению корней растений вглубь по профилю почвы.

Результаты химического анализа кормов показали, что на солонцовых почвах полученные данные по показателям кормовых единиц были более высокие, и это объясняется тем, что отбор растительных образцов проводился в фазе плодообразования полкустарников.

В результате анализа спутниковых и наземных данных создана геоинформационная база данных солонцовых земель Казахстана,

охватывающая ключевые пастбищные территории в аридных и полуаридных зонах. Использование индексов NDVI, EVI и NDSI позволило выявить деградированные массивы, характеризующиеся низкой продуктивностью растительного покрова и высокой степенью засоленности.

Данные пяти административных областей Республики: Северо-Казахстанская, Костанайская, Павлодарская, Абайская, Восточно-Казахстанская области, созданная база данных солонцовых земель на пастбищах с применением ГИС технологий, а также разработанная цифровая карта солонцовых земель и рекомендация по их использованию, по географическим или климатическим зонам Казахстана приведены в заключительном отчете НТП.

Основные выводы:

Солонцовые земли широко распространены на территории Казахстана и охватывают значительные площади пастбищ.

Динамика NDVI и NDSI показывает расширение пятен солонцов в результате климатических факторов (повышение температуры, снижение осадков) и антропогенной нагрузки (выпас, ирригация).

Спутниковый мониторинг доказал эффективность для картирования солонцовых комплексов, особенно при интеграции с полевыми данными.

Созданная база данных обеспечивает возможность оперативного обновления информации и применения её в агропланировании, рациональном использовании пастбищ и мелиорации.

Созданная ГИС-платформа и статистическая база обеспечивают основу для разработки региональных программ восстановления и рационального использования деградированных земель, а также для долгосрочного мониторинга состояния пастбищного фонда Казахстана.

Создание базы данных солонцовых земель на пастбищах с применением ГИС-технологий в Казахстане обеспечит эффективное управление и мониторинг земельных ресурсов. Это поможет в разработке стратегий по восстановлению и улучшению состояния пастбищ, что имеет важное значение для устойчивого сельского хозяйства и охраны окружающей среды.

8. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТРАВΟΣМЕСИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ ОГОРАЖИВАЕМЫХ ПАСТБИЩ

1) Исследования по изучению травосмесей многолетних трав для огораживаемых пастбищ в условиях лесостепной зоны проводились в НАО «Северо-Казахстанский университет имени М.Козыбаева» на производственных полях ТОО «Сервис-ЖАРС» (Кызылжарский район, СКО; 54°41'34 с.ш. 69°14'04 в.д.). Площадь опытных участков составила 810 м². Размер одной делянки составил в ширину 3,0 м и в длину 10 м, ширина защитных полос 3,0 м. Расположения делянок систематическое.

Все изучаемые культуры и их сорта приведены в Государственном реестре селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан: Семейство Мятликовые – ежа сборная, житняк гребенчатый, овсяница тростниковая, райграс пастбищный, тимофеевка луговая, фестулолиум; Семейство Бобовые – люцерна синяя, эспарцет песчаный.

Уборка многолетних культур проводилась в период 20.06-29.06., естественного травостоя (контроль) – 20.06. Укос проводился роторной косилкой КРН 2,1 в агрегате с МТЗ 82.1, высота среза составила 5-7 см.

Проведенные наблюдения за состоянием многолетних кормовых культур после зимовки в условиях лесостепной зоны Северного Казахстана показали высокий уровень их сохранности - 90–95 %, что связано как с адаптационными особенностями отдельных видов, так и с рационально подобранным видовым составом травосмесей.

В смеси эспарцет + фестулолиум + тимофеевка ключевым стабилизирующим видом выступает тимофеевка луговая, отличающаяся высокой зимостойкостью и способностью переносить длительное снеговое покрытие. Фестулолиум, обладающий высокой пластичностью и адаптивностью, успешно перенес зимние условия, сохранив жизнеспособность корневой системы. Эспарцет дополнил смесь за счет азотфиксирующих свойств и высокой устойчивости к морозам. Сохранность данной травосмеси составила около 92–93 %.

Травосмеси Грин Лайн, где основным компонентом травосмеси является люцерна синяя, отличающаяся хорошей зимостойкостью, но более чувствительная к выпреванию при избыточном снежном покрове. Однако присутствие овсяницы тростниковой, устойчивой к суровым зимним условиям и весенней засухе, повысило общую сохранность травостоя. В среднем перезимовка данной смеси составила 90–91 %.

Наилучшие результаты продемонстрировали смеси, где преобладали злаковые компоненты с высокой зимостойкостью (овсяница тростниковая, житняк, ежа сборная, тимофеевка). Включение бобовых культур (эспарцет, люцерна) обеспечило дополнительный агроэкологический эффект за счет

азотфиксации и повышения кормовой ценности, при этом их зимостойкость также проявилась на высоком уровне.

Наступление основных фаз развития фиксировалось при наступлении их у вида не менее чем у 75% растений, и соответствовало биологическим особенностям культур в данных климатических условиях (Рисунок 36).

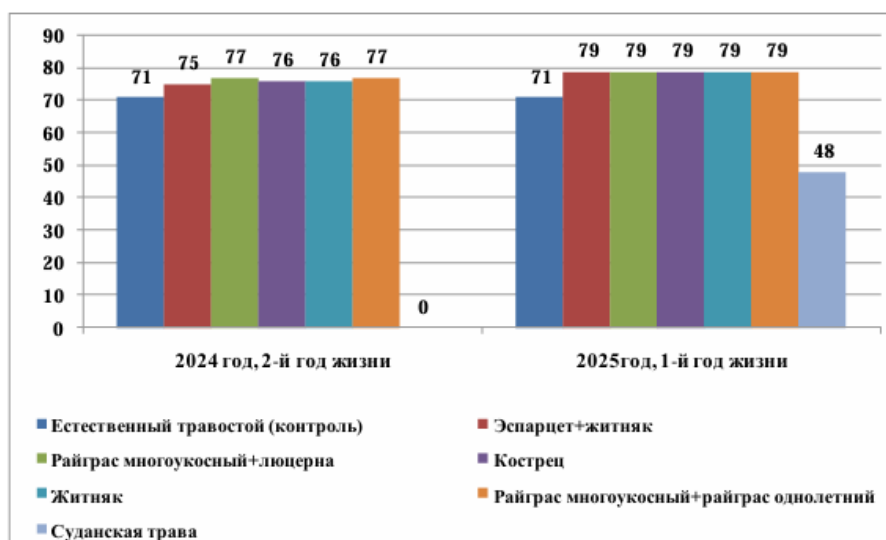


Рисунок 36 – Продолжительность периода вегетации компонентов травосмесей для огораживаемых пастбищ – многолетних трав в условиях лесостепной зоны Северо-Казахстанской области

Хорошие погодные условия так же положительно сказались на времени наступления и продолжительности основных фенофаз растений травосмесей многолетних трав. За период вегетации принимали период «всходы-уборка».

Период вегетации растений естественного травостоя (контроль) составил 71 дней, опытных вариантов 1 года жизни – в среднем 79 дней, 2 года жизни в среднем 78,3 дня.

Смеси с бобовыми компонентами (люцерна, эспарцет) показывают раннее развитие в сравнение со злаковыми культурами, что может быть полезно при ранневесеннем выпасе или сенокосе.

Смеси с многокомпонентной структурой (райграс, ежа, фестулолиум) демонстрируют удлиненный вегетационный период, что повышает устойчивость продуктивности в течение сезона. Контроль (естественные пастбища) развивается раньше, но также рано отцветает, что снижает его кормовую ценность к середине лета.

Для роста и развития растений травосмесей многолетних трав сложились хорошие климатические условия, что обеспечило хороший линейный рост растений 1 и 2 годов вегетации (Таблица 30).

Таблица 30 – Биометрические показатели роста и развития компонентов травосмесей для огораживаемых пастбищ – многолетних трав в условиях лесостепной зоны Северо-Казахстанской области

Наименование травосмесей многолетних трав	Высота, см	Густота стояния, шт/м ²
Многолетние травы 2 год жизни		
Естественные пастбища (контроль)	64,5	320,5
Житняк+эспарцет	<u>90,1/75,7</u> 82,9	<u>64,7/46,2</u> 110,9
Эспарцет+фестулолиум+тимopheевка	<u>120,6/107,8/104,1</u> 110,8	<u>54,7/161,3/153,7</u> 369,7
Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин: люцерна синяя 75 % + овсяница тростниковая 25%	<u>80,3/103,4</u> 91,8	<u>219,7/117,7</u> 337,4
Травосмесь Грин Лайн Основа: райграс пастбищный 30% + овсяница тростниковая 50% + ежа сборная 20%	<u>60,5/40,7/117,2</u> 72,8	<u>112,4/173,7/75,3</u> 361,4
Многолетние травы 1 год жизни		
Естественные пастбища (контроль)	64,5	320,5
Житняк+эспарцет	<u>26,4/62,8</u> 44,6	<u>57,2/40,9</u> 98,1
Эспарцет+фестулолиум+тимopheевка	<u>60,3/80,6/63,7</u> 68,2	<u>43,6/148,1/133,5</u> 325,2
Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин: люцерна синяя 75 % + овсяница тростниковая 25%	<u>84,5/50,3</u> 67,4	<u>214,3/98,4</u> 312,7
Травосмесь Грин Лайн Основа: райграс пастбищный 30 % + овсяница тростниковая 50% + ежа сборная 20%	<u>41,2/48,4/61,0</u> 50,2	<u>88,6/153,2/69,0</u> 310,8

Естественный травостой (контроль) на период уборки включал компоненты высотой 64,5 см. Опытные варианты 2-го года вегетации превышали контроль в среднем на 25,1 см.

Биологические особенности контрольных и опытных вариантов предполагают различную площадь питания растений. Густота стояния опытных травостоев отличалась от контрольного показателя (320,5 шт/м²) в среднем по вариантам: Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин на +16,9 шт/м², эспарцет + фестулолиум + тимopheевка – +49,2 шт/м² и Травосмесь Грин Лайн Основа на +40,9 шт/м², в варианте двухкомпонентной смеси житняк+эспарцет – на -209,6 шт/м².

Максимальная высота отмечалась у растений смеси эспарцет + фестулолиум + тимофеевка (110,8 см), минимальная – у естественных пастбищ (64,5 см).

Высота растений остальных вариантов распределялась в диапазоне от 72,8 до 91,8 см, что указывает на большой потенциал биомассы.

Наибольшая густота отмечалась у растений варианта эспарцет + фестулолиум + тимофеевка (369,7 шт/м²), минимальная густота в варианте житняк + эспарцет (110,9 шт/м²).

Опытные варианты 1-го года вегетации эспарцет + фестулолиум + тимофеевка и Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин превышали контроль на 3,7 см и 2,9 см соответственно.

Густота стояния опытных травостоев 1-го года вегетации отличались от контрольного показателя (320,5 шт/м²) в варианте эспарцет + фестулолиум + тимофеевка на 4,7 шт/м².

Таким образом, наиболее перспективными по сочетанию высоты и густоты являются варианты Грин Лайн Альфа Протеин – для высококачественного корма (особенно за счет люцерны); эспарцет + фестулолиум + тимофеевка – высокая урожайность и потенциал сенокоса.

Естественный травостой (контроль) демонстрирует максимальную густоту, но из-за низкой высоты его кормовая продуктивность ограничена.

Благоприятные климатические условия эффективно повлияли не только на биометрические показатели растений, но и на урожайность зеленой и сухой массы травосмесей многолетних трав (Таблица А.15, рисунки 37, 38).

Естественный травостой (контроль) сформировал полноценный урожай зеленой массы - 35,6 ц/га.

Учитывая биологический потенциал растений, травостои опытных вариантов показали прибавку к урожаю в среднем на 125,3 ц/га.

В варианте Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин – зафиксирована максимальная прибавка к урожаю – 155,6 ц/га.

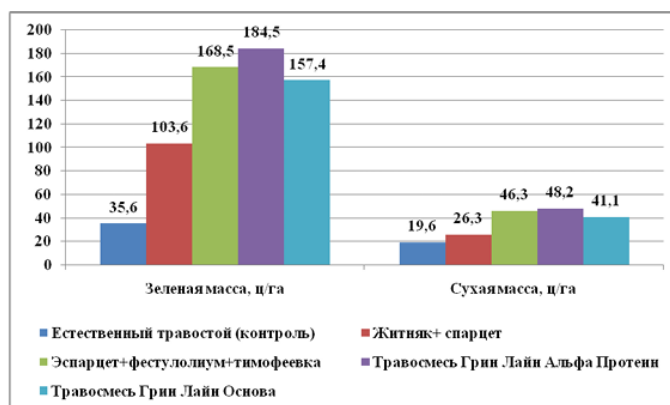


Рисунок 37 – Урожайность травосмеси многолетних трав 1 г.ж. для огораживаемых пастбищ

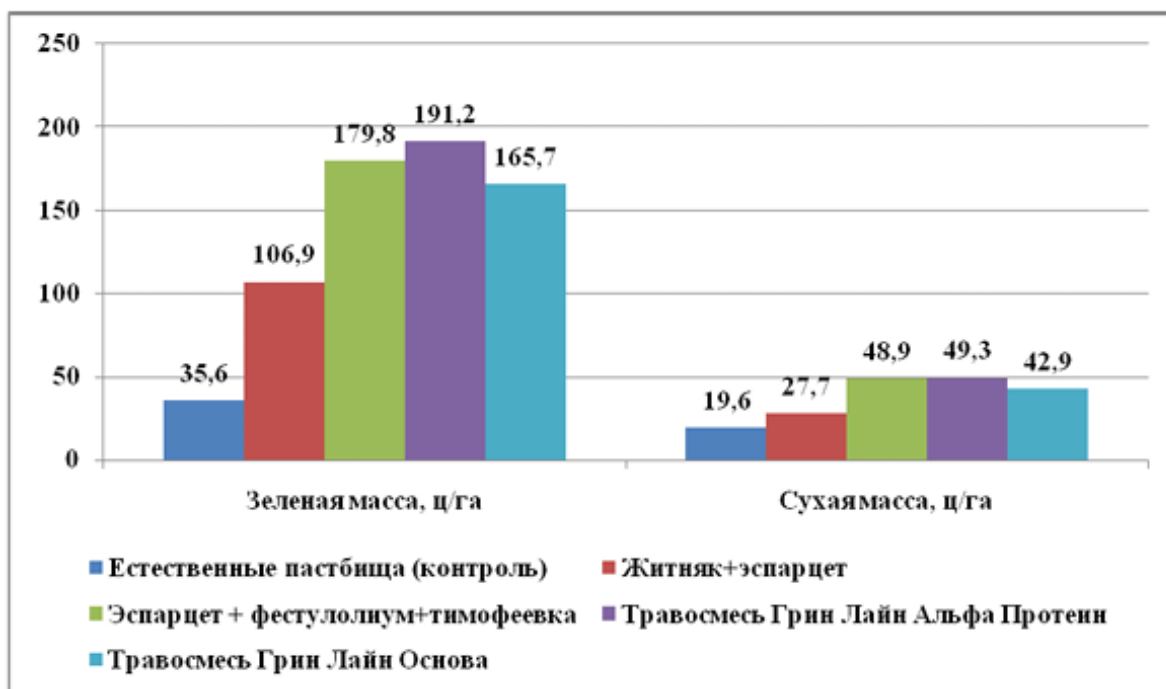


Рисунок 38 - Урожайность травосмеси многолетних трав 2 г.ж. для огораживаемых пастбищ

В варианте травостоя житняк + эспарцет урожай зеленой и сухой массы имел самые низкие показатели прибавки к урожаю – 71,3 и 8,1 ц/га соответственно.

Урожай сухой массы по вариантам опыта варьировал в пределах 19,6 ц/га (контроль) – 49,3 ц/га (Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин). Средний показатель урожайности сухой массы по вариантам опыта составил 42,2 ц/га, что превышает на 22,6 ц/га урожайность контрольного варианта (19,6 ц/га). В пересчете на гектар в среднем по вариантам опыта показатель обменной энергии составил 25,50 ГДж, кормовых единиц – 119,73 ц/га; переваримого протеина – 2,27 ц/га.

По результатам проведенных исследований отмечено более высокое качества кормовой массы растений опытных вариантов, о чем можно судить по повышению содержания кормовых единиц: 8,82 ц/га контрольного варианта против 23,17 ц/га (Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин) и 22,54 ц/га (эспарцет + фестулолиум + тимофеевка). Таким образом, интенсивные травосмеси с участием бобовых (особенно люцерны и эспарцета) существенно выигрывают по питательной ценности и урожайности. Смесь Грин Лайн Альфа Протеин - наиболее рациональный выбор для высокопроизводительных кормоплощадей (Таблица 31).

Таблица 31 – Урожайность и энерго-протеиновая ценность травосмеси многолетних трав 1 г.ж. для огораживаемых пастбищ в лесо-степной зоне Северного Казахстана

Варианты опыта	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Корм ед, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, Дж/га
Естественные пастбища (контроль)	35,6	19,6	8,82	0,97	13,23
Житняк+эспарцет	103,6	26,3	12,36	1,61	17,15
Эспарцет+ фестулолиум+ тимофеевка	168,5	46,3	21,76	2,65	29,68
Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин: люцерна синяя 75 % +овсяница тростниковая 25%	184,5	48,2	22,65	2,63	30,46
Травосмесь Грин Лайн Основа: райграс пастбищный 30% +овсяница тростниковая 50%+ ежа сборная 20%	157,4	41,1	18,91	2,12	28,65
НСР ₀₅	-	4,8	-	-	-

2) Разработка эффективных технологий возделывания травосмесей многолетних трав для огораживаемых пастбищ в степной зоне Павлодарской области.

В проводимых исследованиях изучались среднесрочные 4–5 компонентные травосмеси многолетних трав, в состав которых входили как традиционные для степной зоны Павлодарской области виды, так и новые импортные культуры для региона травы. Исследование проводили в степной зоне Павлодарской области на опытном участке в КХ «Замандас» Иртышского района (координаты по GPS: 53°23'43,6"N, 74°11'49,1"E).

Научные исследования проводились согласно общепринятым апробированным методикам по закладке опытов и ГОСТам (Рисунок 39). Повторность в опыте 3-х-кратная, площадь делянки – 300 м².



Рисунок 39 – Посев травосмесей многолетних трав согласно схеме опыта

Наступление фенологических фаз многолетних трав фиксировали по основным злаковым и бобовым компонентам.

По результатам фенологических наблюдений в период вегетации на контрольном варианте (естественная растительность) полное отрастание зафиксировано 15 мая. Кущение злаков отмечалось в конце мая, а стебление бобовых 12 июня. Появление первых всходов злаковых трав наблюдали через 25–28 суток после посева, семена бобовых трав раньше проросли на 3 суток. Погода в мае способствовала хорошему развитию всходов. Полные всходы злакового компонента травосмесей были зафиксированы с 7 по 10 июня, а бобового с 12 по 18 июня.

В первый год жизни травы в смеси растут и развиваются медленно, идет активное формирование дернины из корневых систем, поэтому у злакового компонента фаза полного кущения была зафиксирована с 7 по 14 июля, с более поздним вступлением в фазу на 2–7 суток вариантов с импортными травосмесями. У бобового компонента фаза стебление отмечалась по вариантам с 24 июля по 3 августа, у вариантов травосмесь 2 и «Засухоустойчивая» зафиксирована фаза на 5–10 суток позже, вероятно, это связано с особенностями развития бобового компонента в этих вариантах.

В вариантах травосмесей «Засухоустойчивая» и «Оригинальная» переход злакового компонента в фазу выход в трубку был отмечен на 2–6 суток позже (26 и 30 августа) по сравнению с травосмесями многолетних трав 1 и 2 (24.08.), видимо, этому способствовало более раннее появление всходов и особенности онтогенеза компонентов трав этих травосмесей.

Фаза кущения у злаковых в контрольном варианте (естественные пастбища) начались 12 мая, с 20 мая – выход в трубку соответственно. На травосмесях фаза кущения в вариантах «Засухоустойчивая, пастбище» и травосмеси многолетних трав 1 наступили 17.05 и 18.05 соответственно. На двое суток позже, а именно 20 мая, данная фаза наступила на вариантах травосмеси многолетних трав 2 и «Оригинальное пастбище».

В изучаемых травосмесях вариант «Засухоустойчивая, пастбище» отметился ранним наступлением фазы выхода в трубку (29 мая), по

сравнению с остальными вариантами травосмеси (01.06). Фаза стеблевания бобовых трав по вариантам травосмеси наблюдались незначительные различия по времени наступления.

Время колошения и начало цветения у злаковых на естественных пастбищах и на вариантах травосмеси многолетних трав 1 и травосмеси многолетних трав 2 выравниваются и наступили 10.06.

Таким образом, на всех изучаемых вариантах травосмеси расхождение даты наступления фенологических фаз между вариантами варьировались от 1-го до 3-х суток. Более раннее развитие растений естественных пастбищ (контроль) объясняется наличием старовозрастных трав.

Фенологические наблюдения на травосмесях 2-го года жизни показали, что во всех вариантах травосмесей полное отрастание злаковых и бобовых наступило 10 мая. На естественных пастбищах этот процесс начался несколько раньше – 6 мая, что свидетельствует о более быстрой реакции естественных фитоценозов на климатические условия весны.

Анализ урожайности зеленой массы травосмесей 1-го года жизни показал, что во всех вариантах с сеянными травосмесями отмечен ее значительный рост в сравнении с контролем на 95,4–180,7 ц/га (Таблица 32).

Снижение урожайности старовозрастных трав на контроле связано с затуханием жизненных процессов, после скашивания они отрастают позже и медленнее молодых трав, и на отрастание в осенний период расходуют больше запасных питательных веществ и в зиму уходят в ослабленном состоянии.

Весной старовозрастные травы, хоть и имеют более мощную корневую шейку и большее число на ней почек возобновления, чем двух-, трехлетние травы, но из-за ослабленного состояния с осени не могут из каждой почки возобновления образовать высокопродуктивный наземный побег, тем самым снижая урожайность трав по годам.

Таблица 32 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность травосмесей многолетних трав 1 года жизни для огораживаемых пастбищ в условиях степной зоны Павлодарской области

№	Наименование травосмеси многолетних трав	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
1	2	3	4	5	6	7
1	Естественные пастбища (контроль)	10,5	4,5	2,21	0,25	3,51

1	2	3	4	5	6	7
2	Травосмеси многолетних трав 1	105,9	42,9	22,74	3,30	34,83
3	Травосмеси многолетних трав 2	109,8	45,0	23,85	3,38	36,32
4	Травосмеси «Оригинальная пастбища»	191,2	78,1	41,39	5,00	68,73
5	Травосмеси «Засухоустойчивая пастбища»	180,2	73,7	39,06	5,75	59,48
НСР ₀₅		-	1,64	-	-	-

Росту и накоплению наземной биомассы травосмесей в первый год жизни способствовали климатические условия вегетационного периода, а именно оптимальная температура воздуха и хорошая влагообеспеченность, кроме того, влияние оказывала густота стояния растений, в многокомпонентных смесях формировался густой, плотный травостой. При этом, более урожайными и продуктивными по данным 1 года жизни оказались травосмеси «Оригинальная пастбища» и «Засухоустойчивая пастбища», сбор сухого вещества в сравнении с травосмесями многолетних трав 1 и 2 – выше на 59,9–85,3 ц/га, кормовых единиц больше на 15,21–18,65 ц/га, обменной энергии на 23,16–33,9 ГДж/га.

Из травосмесей с многолетними традиционными для степной зоны травами эффективнее в первый год жизни себя показала травосмесь 2, в составе которой житняк, люцерна, пырей и овсяница.

Урожайность зеленой массы выше на 3,7 %, сухого вещества на 5,6 %, кормовых единиц больше на 4,9 %, чем в варианте с травосмесью многолетних трав 1. Отличия в продуктивности изучаемых травосмесей объясняется биологическими особенностями многолетних трав (Рисунок 40).



Рисунок 40 - Проведение учетов и наблюдений исполнителями проекта по вариантам опыта

Анализ урожайности зеленой массы показал, что варианты изучаемых травосмесей по данному показателю превосходят контроль на 61,7–73,9 ц/га.

Среди вариантов травосмесей многолетних трав 1 и 2 наибольшая урожайность получена на варианте многолетних трав 1, в которой зелёная масса сформировалась больше на 8,5 ц. Среди импортных травосмесей выделился вариант «Засухоустойчивая пастбища», прибавка зелёной массы по сравнению с вариантом «Оригинальная пастбища» составила 6,9 ц. Также из всех изучаемых вариантов травосмесей в данном импортном варианте была получена наибольшая урожайность зелёной массы (85,1 ц/га). Низкая урожайность на контроле объясняется чрезмерной плотностью почвы и с затуханием жизненных процессов трав учитывая возраст, что закономерно привело к формированию низких показателей.

Таким образом, по показателям урожайности, питательности и энерго-протеиновой ценности травосмесей 1-го и 2-го года жизни все варианты с сеянными травосмесями оказались эффективнее, чем естественные пастбища со старовозрастными травостоями, разница по вариантам в сравнении с контролем по сбору сухого вещества оказалась существенной и достоверной: травосмеси 1-го года – 38,4–73,6 ц/га, 2-го года – 24,2–30 ц/га; кормовых единиц больше на травосмеси 1-го года – 20,53–39,18 ц/га, 2-го года – 0,6–0,12 ц/га; переваримого протеина на травосмеси 1-го года – 3,05–5,5 %, 2-го года – 0,6–2,8 % (Таблица 33).

Таблица 33 - Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность травосмесей многолетних трав 2 года жизни для огораживаемых пастбищ в условиях степной зоны Павлодарской области

№	Наименование травосмеси многолетних трав	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
1	Естественные пастбища (контроль)	11,2	4,8	2,21	0,25	3,62
2	Травосмеси многолетних трав 1	72,9	29,0	15,66	1,97	23,64
3	Травосмеси многолетних трав 2	81,4	32,8	18,04	2,46	27,13
4	Травосмеси «Оригинальная пастбища»	78,2	31,5	16,38	1,83	25,17
5	Травосмеси «Засухоустойчивая пастбища»	85,1	34,8	20,18	2,78	29,34
НСР ₀₅		-	1,22	-	-	-

3) Разработка эффективных технологий возделывания травосмеси многолетних трав для огораживаемых пастбищ Северного Казахстана. Исследования по созданию агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в условиях степной зоны проводились в НАО «Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова» на производственных полях КХ «Жайсан» (Зерендинский район, Акмолинская область; N52° 93.316¹ . E 69° 29.940¹). Площадь: опытной деланки 1200 м², варианта 240 м², повторностей 80 м². Размещение деланок – систематическое.

При выборе многолетних трав их виды подбирают, исходя из их назначения, длительности залужения (краткосрочное, среднесрочное, долгосрочное) и способа использования (сенокосный, пастбищный, сенокосно-пастбищный). При составлении травосмеси основное внимание обращают на сочетание бобовых и злаковых трав, различающихся по высоте (верховых и низовых), кущению (злаковые травы) и долголетию.

Повышение урожайности по сравнению с чистыми посевами трав обусловлено тем, что полусложная травосмесь полнее использует запасы питательных веществ, солнечную энергию и воду. Используемые в травосмеси бобовая культура не только обогащает почву азотом, но и способствует увеличению его содержания в злаковых компонентах.

Посев травосмесей для огораживаемых пастбищ - многолетних трав 1 года жизни был проведен 5 мая. Продолжительность межфазного периода «посев-всходы» по всем изучаемым культурам была почти одинаковой и составила 15 дней. Межфазный период «всходы-кущение» травосмеси пырейник сибирский + люцерна, где в первый год посева развивались сравнительно медленно, составил 27 дней.

Продолжительность межфазного периода «выход в трубку-выметывание, колошение, бутанизация» составила 20 дней. Фаза «выметывание, бутанизация-цветение» наступила 2 июля и продлилась до 17 июля. Фаза кущения ломкоколосника ситникового и ветвления люцерны в травосмеси «ломкоколосник ситниковый + люцерна» наступил с 17 мая, где в дальнейшем ломкоколосник ситниковый находился в ней до конца вегетации, не формируя продуктивных стеблей, а люцерна с 12.06 по 03.07 находилась в фазе бутонизации и с 03.07 вошла в фазу цветения которая продлилась 14 дней. Состояние травостоя перед уходом в зиму на данном варианте опыта оценивается также в 5 баллов (Таблица 34, Рисунок 41).

Таблица 34 - Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием компонентов травосмесей для огораживаемых пастбищ - многолетних трав 1 года жизни в условиях степной зоны Северного Казахстана

Наименование травосмесей многолетних трав	Наименование и даты прохождения фаз вегетации компонентов травосмесей -				
	Посев всходы	Всходы-кущение, ветвление	Выход в трубку-выметывание, колошение, бутонизация	Выметывание, бутонизация - цветение	Состояние травостоя перед уходом в зиму
Естественные пастбища (контроль)	-	-	-	-	-
Пырейник сибирский + люцерна	04.05-19.05	19.05-16.06	12.06-02.07	02.07-17.07	5 баллов
Ломкоколосник ситниковый + люцерна	04.05-19.05	17.05-25.08	Бутонизация 12.06-03.07	03.07-17.07	5 баллов
Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Травосмесь Спорт Люкс Юг. Овсяница тростниковая 70%, Райграс многолетний сорта Либронко 10%, Мятлик луговой сортов Маркус и Цептор 20%.	04.05-12.05	12.06-25.08	-	-	5 баллов
Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Пастбище Оптима Юг. 5% - клевер белый, 25% овсяница тростниковая, 15% кострец безостый, 30% райграс пастбищный, 10% райграс однолетний, 15% - ежа сборная.	04.05-12.05	12.05-25.08	-	-	5 баллов



Рисунок 41 - Определение высоты растений зарубежной газонной травосмеси Пастбище Оптима Юг НАО «Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова»

Зарубежные газонные травосмеси пастбищного пользования: 1 - Травосмесь Спорт Люкс Юг. Овсяница тростниковая 70%, Райграс многолетний сорта Либронко 10%, Мятлик луговой сортов Маркус и Цептор 20%. Доминирующей травой в данной смеси была Овсяница тростниковая, содержание которой составила 70%. Период «посевы-всходы» составили 8 дней.

Полные всходы травосмеси появились 12 мая и вплоть до 12 июня растения развивались в одностебельной форме.

С 12 июня, после дождей растения вступили в период кущения и находились в ней до конца вегетации. Состояние травостоя перед уходом в зиму на данном варианте опыта оценивается в 5 баллов.

2 - Травосмесь Пастбище Оптима Юг. 5% - клевер белый, 25% - овсяница тростниковая, 15% - кострец безостый, 30% - райграс пастбищный, 10% - райграс однолетний, 15% - ежа сборная.

Состав травостоя более оптимизированный, где примерно в одинаковом соотношении находятся 25% овсяница тростниковая и 30% райграс пастбищный, также кострец безостый и ежа сборная по 15%. Полные всходы трав появились через 8 дней после посева, т.е. 12 мая. В фазу кущения вступили 12 июня, в основном сильным кущением в составе травосмеси отличились кострец безостый и ежа сборная. Кущение травосмеси проходила очень мощно, что отразилось на формировании

урожая зеленой массы и состояние травостоя перед уходом в зиму было отличное.

Полевая всхожесть изучаемых многолетних трав 1 года жизни была высокой и варьировала от 90,5 до 95,4%. Наименьший показатель полевой всхожести был у травосмеси ломкоколосник ситниковый + люцерна, который составил 90,5 %, сохранность растений на данном варианте опыта составила 84,9% (Таблица 35).

Таблица 35 - Биометрические показатели роста и развития компонентов травосмесей для огораживаемых пастбищ - многолетних трав 1 года жизни в условиях степной зоны Северного Казахстана

Наименование травосмесей многолетних трав	Полевая всхожесть, %	Сохранность, %	Высота, см	
			всходы-кущение	перед уборкой
Естественные пастбища (контроль)	-	-	13-17	39
Пырейник сибирский + люцерна	91,0	85,5	15-19	48-61
Ломкоколосник ситниковый + люцерна	90,5	84,9	15-18	35- 47
Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Травосмесь Спорт Люкс Юг. Овсяница тростниковая 70%, Райграс многолетний сорта Либронко 10%, Мятлик луговой сортов Маркус и Цептор 20%.	95,4	91,0	10-12	23-27
Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Пастбище Оптима Юг. 5% - клевер белый, 25% овсяница тростниковая, 15% кострец безостый, 30% райграс пастбищный, 10% райграс однолетний, 15% - ежа сборная.	93,5	89,4	10-15	30-35

В период «всходы-кущение» высота травостоя составила от 15 до 18 см. Высота растений к периоду уборки изменилась, т.е. она увеличилась в среднем на 32 см у люцерны и на 20 см у ломкоколосника ситникового.

Полевая всхожесть травосмеси пырейник сибирский + люцерна была на уровне 91,0%, а к осени выпали 5,5% от изначального показателя и сохранность растений составила 85,5%. Высота растений в фазе «всходы-кущение» в среднем составила 15-19 см, а перед уборкой - 48-61 см. Состав травостоя был ровный, угнетение одного растения другим не наблюдалось. Полевая всхожесть зарубежной газонной травосмеси пастбищного пользования: Травосмесь Спорт Люкс Юг. Овсяница тростниковая 70%, Райграс многолетний сорта Либронко 10%, Мятлик луговой сортов Маркус и Цептор 20% была высокой и составила 95,4%. Выпада сильного не наблюдалось. Высота растений в период «всходы-кущение» составила 10-12 см и к осени достигли высоту 23-27 см.

Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Пастбище Оптима Юг. 5% - клевер белый, 25% - овсяница тростниковая, 15% - кострец безостый, 30% - райграс пастбищный, 10% - райграс однолетний, 15% - ежа сборная, также отличилась высокой полевой всхожестью, которая составила 93,5% и сохранность растений была на уровне 89,4%. Развитие растений в составе данной травосмеси проходило дружно, в фазе «всходы кущение» высота травостоя составила 10-15 см и за счет хорошего кушения к осени высота трав составили 30-35 см.

Наибольший урожай зеленой и сухой массы, которая является одним из важнейших нормируемых показателей рационов животных, получен на варианте многолетних трав 1 года жизни: пырейник сибирский + люцерна 148 и 48,84 ц/га, а на варианте ломкоколосник ситниковый + люцерна урожай зеленой массы была 124 и с сухой массой 40,92 ц/га. На долю люцерны в смеси с пырейником приходится до 20% травостоя, а с ломкоколосником до 25% (Таблица 36).

Таблица 36 - Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая травосмесей многолетних трав 1 года жизни для огораживаемых пастбищ в условиях в условиях степной зоны Северного Казахстана

Наименование травосмесей многолетних трав	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Пере-варимый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
1	2	3	4	5	6
Естественные пастбища (контроль)	48,0	16,0	4,0	0,77	11,84
Пырейник сибирский + люцерна	148	48,84	34,18	4,20	43,47

Продолжение таблицы 36

1	2	3	4	5	6
Ломкоколосник ситниковый + люцерна	124	40,92	28,64	6,46	36,42
Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Травосмесь Спорт Люкс Юг. Овсяница тростниковая 70%, Райграс многолетний сорта Либронко 10%, Мятлик луговой сортов Маркус и Цептор 20%.	107	35,31	24,72	3,03	31,43
Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Пастбище Оптима Юг. 5% - клевер белый, 25% овсяница тростниковая, 15% кострец безостый, 30% райграс пастбищный, 10% райграс однолетний, 15% - ежа сборная.	114	37,62	26,33	3,23	33,48
НСР ₀₅	-	2,9	-	-	-

Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Пастбище Оптима Юг. 5% - клевер белый, 25% - овсяница тростниковая, 15% - кострец безостый, 30% - райграс пастбищный, 10% - райграс однолетний, 15% - ежа сборная, соответственно 114 и 37,62 ц/га.

Зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Травосмесь Спорт Люкс Юг. Овсяница тростниковая 70%, Райграс многолетний сорта Либронко 10%, Мятлик луговой сортов Маркус и Цептор 20% сформировала урожайность зеленой массы в пределах 107 ц/га, сухой массы 35,31 ц/га.

Наименьшая урожайность зеленой и сухой массы был получен на варианте контроль - естественные пастбища, которая составила

соответственно 48,0 и 16,0 ц/га.

Во всех изучаемых травосмесях содержание переваримого протеина составляет более 100 г в 1 кормовой единице, что говорит о их полноценности.

Таким образом все изучаемые травосмеси многолетних трав 1 года жизни для огораживаемых пастбищ в условиях в условиях степной зоны Северного Казахстана, в условиях отчетного года превзошли вариант контроль - естественные пастбища, где наибольший сбор зеленой и сухой массы обеспечил вариант: Пырейник сибирский + люцерна 148 и 48,84 ц/га, и наименьший из изучаемых вариантов зарубежная газонная травосмесь пастбищного пользования: Травосмесь Спорт Люкс Юг. Овсяница тростниковая 70%, Райграс многолетний сорта Либронко 10%, Мятлик луговой сортов Маркус и Цептор 20% (114 и 37,62 ц/га), которые превышали соответствующие показатели контрольного варианта в среднем на 100 и 32,84 ц/га, 59,0 и 19,31 ц/га, а остальные изучаемые варианты занимали промежуточное положение.

4) Исследования по разработке эффективных технологий возделывания травосмеси многолетних трав для огораживаемых пастбищ в сухо-степной зоне Западного Казахстана проводились на базе ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция».

В качестве компонентов травосмесей для огораживаемых пастбищ многолетних трав первого года жизни изучали: травосмесь многолетних трав состоящих из (житняк+люцерна+эспарцет+волоснец+коострец) под полупокров ячменя; травосмесь многолетних трав состоящих из (житняк+волоснец+пырей сизый+донник желтый) под полупокров сафлора; травосмесь пастбищного пользования «Оригинальная пастбища» и травосмесь «Засухоустойчивая пастбища».

Посев однолетних трав был произведен в середине мая после прогрева температуры почвы до 10-12° С, фенологические наблюдения за ростом и развитием однолетних кормовых культур, всходы наблюдали через 10-15 дней, кущение к середине июня, выметывание к началу июля укосная спелость к концу второй декады августа.

Посев травосмеси многолетних трав состоящих из (житняк+люцерна+эспарцет+волоснец+коострец) под полупокров ячменя; (житняк+волоснец+пырей сизый+донник желтый) под полупокров сафлора; травосмесь пастбищного пользования «Оригинальная пастбища» и травосмесь «Засухоустойчивая пастбища» был проведен 14 апреля после боронования, полные всходы многолетних трав наблюдали через месяц к концу мая месяца. Фазу кущения и выметывания наблюдали в конце июня и укосную спелость к середине августа. Полупокровные культуры ячмень и сафлор к концу августа вызрели полностью и провели учет сухой массы. Травосмесь пастбищного пользования «Засухоустойчивая пастбища» Овсяница луговая (30%), райграс пастбищный (20%), люцерна синяя

(20%), овсяница тростниковая (25%), клевер белый (5%) отличались дружностью всходов и видимо сказалось присутствие в смеси бобовых компонентов люцерны синяя и клевера белого, злаковые компоненты были слабо развиты.

В качестве полупокровной культуры были изучены ячмень и сафлор. Способ посева многолетних трав неизменно оставался полупокровным и позволял в любые годы получать дружные всходы трав с последующей трансформацией посевов в сенокосные или пастбищные угодья согласно планируемому целевому использованию. Были изучены технологии полупокровного посева житняка, эспарцета, волоснеца ситникового, костреца безостого, в качестве полупокровной культуры использовали ячмень. А также были изучены технологии полупокровного посева житняка, волоснеца ситникового, пырея сизого и донника желтого, в качестве полупокровной культуры использовали сафлор. Было установлено, что ячмень является лучшей полупокровной культурой.

Проведены биометрические учеты и фенологические наблюдения за ростом и развитием экологически пластичных видов кормовых культур. Были изучены технологии беспокровного посева травосмесь пастбищного пользования «Оригинальная пастбища» и «Засухоустойчивая пастбища».

Установлено, что густота стояния растений на единице площади естественных пастбищ 25 шт/м² весной и 21 шт/м² осенью при средней высоте растений 11-24см (Таблица 37).

Таблица 40 - Биометрические показатели роста и развития компонентов травосмесей для огораживаемых пастбищ - многолетних трав 1 года жизни в условиях сухо-степной зоны Западного Казахстана

Наименование травосмесей многолетних трав	Густота стояния, шт/м ²		Высота, см	
	всходы весной	осенью	В период всходов- кущения	осенью
1	2	3	4	5
Естественные пастбища (контроль)	25	21	11	24
Травосмеси многолетних трав 1 (для пастбищного ипользования)				
Житняк (30%),	18	15	8	10
эспарцет (30%),	16	14	6	8
волоснец ситниковый (30%),	17	15	7	11
кострец безостый (10%)	14	12	4	7
полупокровная культура ячмень	15	13	11	13

Продолжение таблицы 37

1	2	3	4	5
Травосмеси многолетних трав 2 (для пастбищного использования)				
Житняк (30%),	16	14	6	8
волоснец ситниковый (30%),	15	13	5	13
пырей сизый (10%),	13	11	3	6
донник желтый (20%)	13	12	3	6
полупокровная культура сафлор	15	14	5	8
Травосмесь пастбищного пользования «Оригинальная пастбища»				
Фестулолиум (35%),	12	10	5	8
райграс пастбищный (35%),	13	12	2	6
тимopheевка луговая (20%),	12	10	5	8
овсяница красная (5%),	12	11	5	11
клевер белый (5%)	13	8	3	8
Травосмесь пастбищного пользования «Засухоустойчивая пастбища»				
Овсяница луговая (30%),	12	8	4	6
райграс пастбищный (20%),	12	10	4	8
люцерна синяя (20%),	14	12	5	12
овсяница тростниковая (25%),	12	11	4	7
клевер белый (5%)	12	8	3	8

Травосмеси многолетних злаковых трав в среднем 15 шт/м² весной и 13 шт/м² осенью, бобовые травы в среднем 16 шт/м² весной и 14 шт/м² осенью, при высоте проростков 8-13 см.

Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность агрофитоценозов многолетних трав 2 года жизни (посев 2024 года) кормовых культур, наибольшая продуктивность и питательная ценность была у травосмеси пастбищного пользования «Засухоустойчивая пастбища» по сбору кормовых единиц 2,18 ц/га, переваримого протеина 0,29 ц/га, и обменной энергии 2,73 ГДж/га (Таблица 38).

Таблица 38 - Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность травосмесей многолетних трав для огораживаемых пастбищ в условиях сухо-степной зоны Западного Казахстана

Наименование травосмесей многолетних трав	Зеленая масса / зерно ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
1	2	3	4	5	6
Естественные пастбища (контроль)	2,0	1,6	0,77	0,08	1,23

Продолжение таблицы 38

Травосмеси многолетних трав 1 (для пастбищного использования)					
*Полупокровная культура ячмень	2,1	-	1,66	0,28	2,08
**Житняк (30%), эспарцет (30%), волоснец ситниковый (30%), кострец безостый (10%)	3,2	2,2	1,65	0,21	2,09
Травосмеси многолетних трав 2 (для пастбищного использования)					
*Полупокровная культура сафлор	1,7	-	-	-	-
**Житняк (30%), волоснец ситниковый (30%), пырей сизый (10%), донник желтый (20%) полупокровный посев с междурядием 30 см, полупокровная культура сафлор	3,7	2,1	1,62	0,21	2,04
Травосмесь пастбищного пользования «Оригинальная пастбища»					
**Фестулолиум (35%), райграс пастбищный (35%), тимофеевка луговая (20%), овсяница красная (5%), клевер белый (5%)	4,2	2,6	2,13	0,28	2,65
Травосмесь пастбищного пользования «Засухоустойчивая пастбища»					
**Овсяница луговая (30%), райграс пастбищный (20%), люцерна синяя (20%), овсяница тростниковая (25%), клевер белый (5%)	4,3	2,6	2,18	0,29	2,73
* Урожай полупокровных культур: ячмень (зерно), сафлор (маслосемена) **Приведенные данные многолетних трав 2 г.ж. (посев 2024 года)					

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) Для производства питательных кормов в кормовых угодьях Республики Казахстан важное значение имеет создания агрофитоценозов однолетних и многолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности. В условиях лесо-степной зоны Северного Казахстана агрофитоценоз смеси многолетних трав 2 года жизни райграс многоукосный+люцерна обеспечил сбор кормовых единиц 24,63 ц/га при выходе обменной энергии 35,32 ГДж/га и переваримого протеина 3,04 ц/га. Из однолетних культур наибольшим продуктивным потенциалом отличалась суданская трава с урожайностью зеленой массы 128,8 ц/га при сборе переваримого протеина 1,99 ц/га и выходе обменной энергии 29,15 ГДж/га. В степной зоне Северного Казахстана наибольшей продуктивностью отличались агрофитоценозы из многолетних трав 2 года жизни люцерна+кострец весеннего срока (192,0 ц/га зеленая масса; 5,2 ц/га переваримый протеин; 52,8 ГДж/га обменная энергия), а из однолетних культур более продуктивными были агрофитоценозы из вики яровой (85,3 ц/га зеленая масса; 2,9 ц/га переваримый протеин; 20,9 ГДж/га обменная энергия) при раннем сроке посева. В условиях Кокшетауской области агрофитоценозы житняк+пырей+костёр безостый+люцерна 2 года жизни при режиме питания: N₆₀P₆₀ при урожайности 189,0 ц/га зеленой массы обеспечили сбор переваримого протеина 5,84 ц/га с выходом обменной энергии 60,52 ГДж/га, а в условиях сухо-степной зоны Западного Казахстана из однолетних культур более эффективным было использование агрофитоценозов сорго пастбищного использования с показателями продуктивности: 14,2 ц/га зеленой массы, 10,00 ц/га кормовых единиц, 2,7 ц/га переваримого протеина и 11,7 ц/га обменной энергии. Из многолетних трав 2 года жизни наиболее продуктивными были одновидовые посевы житняка при урожайности зеленой массы 4,3 ц/га, сборе обменной энергии 2,46 ГДж/га и 0,24 ц/га переваримого протеина.

2) Для развития животноводства в полупустынной и пустынной зонах важное значение имеет изучение аридных культур, адаптивных к экологическим условиям зоны возделывания. В условиях Атырауской области на вариантах одновидового посева прутняка и его травосмеси обеспечивается самый высокий выход кормовой единицы, переваримого протеина, обменной энергии, что соответственно составляет 4,50 ц/га, 1,04 ц/га, 6,10 ГДж/га и 4,75 ц/га, 1,10 ц/га, 6,77 ГДж/га, а самый низкий на варианте посева камфоросмы монпельской – 3,54 ц/га, 0,84 ц/га, 5,12 ГДж/га. Из способов обработки почвы на варианте обрывистая канавка глубиной и шириной 10 см, с расстоянием между канавками 50 см при урожайности пастбищной массы 3,0 ц/га сбор сухой массы составил 0,9 ц/га.

3) Одним из перспективных приемов рационального управления пастбищ является использования сезонных и внутрисезонных пастбищных участков. В проведенных исследованиях использования сезонных и внутрисезонных пастбищных участков в полупустынной зоне Западно-Казахстанской области, в предпесковой зоне Мойынкума Жамбылской области, а также на севере Казахстана в условиях Акмолинской области по сравнению с участком интенсивного выпаса обеспечили более качественные показатели растительного и почвенного покровов на фоне повышения кормоемкости пастбищ. При интенсивном выпасе установлено снижение урожайности зеленой массы по сравнению с изученными технологиями выпаса на 51,79-64,98%, снижение кормоемкости пастбищ до 52,00-65,22%, а в почвенном покрове выявлены процессы деградации по показателям уменьшения запаса гумуса (1-2 степень) и увеличения плотности почвы (2-3 степень).

4) На основании проведенных исследований предложены эффективные схемы размещения с.х. животных и типовой план управления пастбищ для Атырауской, Туркестанской, Улытауской и Алматинской областей. С использованием ГИС и ДЗЗ разработаны допустимые нормы нагрузки выпаса с.х. животных на доминирующих типах пастбищ в разрезе районов Алматинской, Жамбылской, Жетысуской, Кызылординской и Туркестанской областей.

5) Представлены гидрогеологические характеристики обследованных водозаборных обводнительных сооружений потенциальных участников мероприятий по развитию животноводства по Туркестанской, Кызылординской, Мангистауской и Атырауской областям. В условиях Казахстана для эффективного обводнения пастбищ при достаточно выраженном понижении местности, позволяющем с помощью плотины целесообразно создать водоем глубиной не менее 4 м, а также целесообразно строительство пруда. В более пологих логах, где потребуется углубление чаши водоемов, предпочтение отдается прудокопаниям. На равнинах с едва заметным понижением строятся копани.

6) В результате полевых и камеральных исследований почвенного покровов Карагандинской, Улытауской, Акмолинской, Актюбинской и Западно-Казахстанской областей Республики установлено, что солонцовые почвы отличаются различием мощности надсолонцового горизонта, что послужило выделению их мелких и средних видов. Эти почвы отличаются низким уровнем плодородия. В них в зависимости от развития солонцового процесса под гумусовым горизонтом выделяется столбчатый, призматический, плотный и тяжелый солонцовый горизонт В1. Ниже нее выделяются горизонты скопления карбонатов и солей в виде прожилок, точек и пятен. В целом, на солонцовых почвах урожайность пастбищной массы низкая по сравнению с зональными почвами, причем разница составляет до 30-35%. Получение низкой урожайности на солонцовых

почвах связано с наличием плотного «иллювиального» горизонта, которая не дает нормальному развитию и проникновению корней растений вглубь по профилю почвы.

7) Изучение вопросов, связанных с разработкой эффективных технологий возделывания травосмеси многолетних трав для огораживаемых пастбищ представляет большой научно-практический интерес. В условиях лесостепной зоны наиболее продуктивной была травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин 1 года жизни с показателями: 22,65 ц/га сбор кормовых единиц; 2,63 ц/га переваримого протеина и 30,46 ГДж/га выход обменной энергии. В 2 год жизни данная травосмесь обеспечила сбор кормовых единиц 23,17 ц/га, переваримого протеина 2,81 ц/га при выходе обменной энергии 32,19 ГДж/га. В степной зоне Павлодарской области наибольшую продуктивность показала травосмесь Травосмесь «Оригинальная пастбища» с урожайностью зеленой массы 191,2 ц/га, с выходом обменной энергии 68,73 ГДж/га, а на 2 год жизни отличалась травосмесью «Засухоустойчивая пастбища» с урожайностью зеленой массы 85,1 ц/га, с выходом обменной энергии 29,34 ГДж/га. В степной зоне Северного Казахстана из зарубежных газонных травосмесей пастбищного пользования более продуктивной была смесь: Пастбище Оптима Юг с урожайностью зеленой массы 114,0 ц/га при сборе переваримого протеина 3,23 ц/га и обменной энергии 33,48 ГДж/га. В данной зоне в 1 год жизни по сравнению с зарубежными газонными травостоями более выгодное положение по продуктивности занимали местные традиционные травосмеси пырейник сибирский + люцерна с урожайностью зеленой массы 148,0 ц/га, обменной энергии 43,47 ГДж/га и переваримого протеина 4,2 ц/га. Идентичные результаты получены и по посевам многолетних трав 2 года жизни. В условиях сухостепной зоны наибольшую продуктивность и питательную ценность обеспечила травосмесь пастбищного пользования «Засухоустойчивая пастбища» 2 года жизни, где при сборе кормовых единиц 2,18 ц/га, переваримого протеина 0,29 ц/га выход обменной энергии составил 2,73 ГДж.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Database: [Интернет ресурс] / URL: <https://www.fao.org/statistics/en>
2. Bengtsson J. Grasslands - More important for ecosystem services than you might think / J. Bengtsson, J.M. Bullock, B. Egoh, C. Everson, T. Everson, T. O'Connor, P. J. O'Farrell, H.G. Smith, R. Lindborg // Ecosphere. - 2019. - Vol.10. - No.2. - P.e02582.
3. Свыше 1,7 тыс. новых инвестпроектов планируется реализовать в АПК Казахстана до 2030 года: [Интернет ресурс] / URL: <https://primeminister.kz/ru/news/svyshe-17-tys-novykh-investproektov-planiruetsya-realizovat-v-apk-kazakhstana-do-2030-goda-22868>
4. Основные показатели развития животноводства в Республике Казахстан (январь 2024г.): [Интернет ресурс] / URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/117668/>
5. Об утверждении Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021- 2030 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан: [Интернет ресурс] / URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>
6. В Казахстане в 2022 году произведено 1,06 млн тонн мяса: [Интернет ресурс] / URL: https://www.kt.kz/rus/ekonomika/2022_1_06_1377945255
7. Walker J.W. Some effects of a rotational grazing treatment on cattle preference for plant communities / J.W. Walker, R.K. Heitschmidt, S.L. Dowhower // Journal of Range Management. - 1989. - No.42. - P.143-148.
8. Teague R. Multi-paddock grazing on rangelands: Why the perceptual dichotomy between research results and rancher experience? / R. Teague, F. Provenza, U. Kreuter, T. Steffens, M. Barnes // Journal of Environmental Management. - 2013. - No.128. - P.699-717.
9. Закон Республики Казахстан «О пастбищах» от 20 февраля 2017 года № 47-VI ЗРК: [Интернет ресурс] / URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=32598330
10. Michalk D.L. Sustainability and future food security - A global perspective for livestock production / D.L. Michalk, D.R. Kemp, W.B. Badgery, J. Wu, Y. Zhang, P.J. Thomassin // Land Degradation & Development. - 2019. - Vol.30. - No.5. - P.561-573.
11. Jerry L. Grazing Studies: What We've Learned / L. Jerry, H.G. Holechek, F. Molinar, G. Dee // Rangelands. - 1999. - Vol.21. - No.2. - P.12-16.
12. Teague W.R. Grazing management impacts on vegetation, soil biota and soil chemical, physical and hydrological properties in tall grass prairie /

W.R. Teague, S.L. Dowhower, S.A. Baker, N. Haile, P.B. DeLaune, D.M. Conover // *Agriculture Ecosystems and Environment*. - 2011. - Vol.141. - No.3-4. - P.310-322.

13. Havstad K.M. Ecological services to and from rangelands of the United States / K.M. Havstad, D.P.C. Peters, R. Skaggs, J. Brown, B. Bestelmeyer, E. Fredrickson // *Ecological Economics*. - 2007. - No.64. - P.261-268.

14. Horn J. How do we feed grazing livestock in the future? A case for knowledge-driven grazing systems / J. Horn, J. Isselstein // *Grass and Forage Science*. - 2022. - No.77. - P.153-166.

15. Webber D.F. Livestock grazing and vegetative filter strip buffer effects on runoff sediment, nitrate, and phosphorus losses / D.F. Webber, S.K. Mickelson, S.I. Ahmed, J.R. Russell, W.J. Powers, R.C. Schultz // *Journal of Soil and Water Conservation*. - 2010. - No.65. - P.34-41.

16. Mc Donald S.E. Ecology, biophysical and production effects of incorporating rest into grazing regimes: a global meta-analysis / S.E. Mc Donald, R. Lawrence, L. Kendall, R. Rader // *Journal of Applied Ecology*. - 2019. - No.56. - P.2723-2731.

17. Van de Pol R. The fodder bank system: its current place in veld management / R. Van de Pol, J.J. Jordaan // *Grassroots: Newsletter of the Grassland Society of Southern Africa*. - 2008. - No.8. - P.36-44.

18. Acharya S. New Sainfoin Populations for Bloat-Free Alfalfa Pasture Mixtures in Western Canada / S. Acharya, E. Sottie, B. Coulman, A. Iwaasa, T. McAllister, Y. Wang, J. Liu // *Crop Science*. - 2013. - Vol.53. - No.5. - P.2283-2293.

19. Reed K.M. Ecology and Agronomy to Foster Diverse Pastures and Healthy Soils / K.M. Reed, E.M. Bridging // *Agronomy*. - 2022. - No.12. - P.1893.

20. Prieto I. Complementary effects of species and genetic diversity on productivity and stability of sown grasslands / I. Prieto, C. Violle, P. Barre, J.L. Durand, M. Ghesquiere, I. Litrico // *Nature Plants*. - 2015. - No.1. - P.15-33.

21. Polley H.W. Plant functional traits improve diversity-based predictions of temporal stability of grassland productivity / H.W. Polley, F.I. Isbell, B.J. Wilsey // *Oikos*. - 2013. - No.122. - P.1275-1282.

22. Kanani J. Evaluation of Tropical Forage Legumes (*Medicago sativa*, *Dolichos lablab*, *Leucaena leucocephala* and *Desmanthus bicornutus*) for Growing Goats / J. Kanani, S.D. Lukefahr, R.L. Stanko // *Small Ruminant Research*. - 2006. - Vol.65. - No.1-2. - P.1-7.

23. Mc Naughton S.J. Ecology of a grazing system: The Serengeti / S.J. Mc Naughton // *Ecological Monographs*. - 1985. - No.53. - P.291-320.

24. Van Langevelde F. Instantaneous intake rate of herbivores as function of forage quality and mass: effects on facilitative and competitive interactions /

F. Van Langevelde, M. Drescher, I.M.A. Heitkonig, H.H.T. Prins // Ecological Modelling. - 2008. - No.3. - P.7-8.

25. Cluzeau D. Effects of intensive cattle trampling on soil-plant-earthworms system in two grassland types / D. Cluzeau, F. Binet, F. Vertes, J.C. Simon, J.M. Riviere, P. Trehen // Soil Biology & Biochemistry. - 1992. - Vol.24. - No.12. - P.1661-1665.

26. Бараев А.И. Почвозащитное земледелие / А.И. Бараев // Колос. - Москва. - 1975. - С.304.

27. Шамсутдинов Н.З. Биологические особенности и кормовая продуктивность полукустарников в условиях Прикаспийской полупустыни / Н.З. Шамсутдинов, Ю.Б. Каминов, В.А. Батыров // Сельскохозяйственные науки. - 2019. - №.7. - С.39-44.

28. Тореханов А.А. Теория и практика рационального использования пастбищных ресурсов в Казахстане / А.А. Тореханов, Н.А. Жазылбеков, И.И. Алимаев // Кормопроизводство. - 2011. - №.9. - С.25-27.

29. Шамсутдинов З.Ш. Формирование полукустарничково-травянистых пастбищных агрофитоценозов на сильно сбитых природных кормовых угодьях в полупустынной зоне российского Прикаспия / З.Ш. Шамсутдинов, А.А. Зотов, А.К. Натыров, Ю.Б. Каминов // Кормопроизводство. - 2015. - №.11. - С.10-16.

30. Мендыбаев Т.Н. Методы и средства освоения месторождений подземных вод принудительным самоизливом / Т.Н. Мендыбаев, Н.Ж. Смашов // Новости науки Казахстана. - 2014. - Том.1. - №.119. - С.115-122.

31. Abuzar M. Farm Level Assessment of Irrigation Performance for Dairy Pastures in the Goulburn-Murray District of Australia by Combining Satellite-Based Measures with Weather and Water Delivery Information / M. Abuzar, D. Whitfield, A. McAllister // ISPRS International Journal of Geo-Information. - 2017. - Vol.6. - No.8. - P.239.

32. Zhang W.B. Comparative study of remote sensing estimation methods for grassland fractional vegetation coverage – a grassland case study performed in Ili prefecture, Xinjiang, China / W.B. Zhang, X.C. Yang, A. Manlike, Y.X. Jin, F.L. Zheng, J. Guo, G. Shen, Y.H. Zhang, H. Bin // International Journal of Remote Sensing. - 2019. - Vol.40. - No.5-6. - P.2243-2258.

33. Башкатов А.Д. Прогрессивные технологии сооружения скважин / А.Д. Башкатов // ООО «Недра-Бизнесцентр». - 2003. - С.554.

34. Култаев С.К. Улучшение и рациональное использование степных пастбищ Казахстана / С.К. Култаев // Алма-Ата. - 1977. - С.126-134.

35. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 апреля 2017 года № 185. Об утверждении Методики проведения мероприятий по борьбе с деградацией и опустыниванием пастбищ, в том числе аридных: [Интернет ресурс] / URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700015128>

36. Лагутин Е.И. Подземные водохранилища на пастбищах Центрального Казахстана / Е.И. Лагутин // Тараз: «Формат-Принт». - 2009. - С.179.
37. Об утверждении Методики по проведению крупномасштабных (1:1 000 – 1:100 000) геоботанических изысканий природных кормовых угодий Республики Казахстан, Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 3 октября 2022 года № 314: [Интернет ресурс] / URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200030043>
38. Флора Казахстана // Главный редактор академик АН КазССР Н.В.Павлов // Алма-Ата. - 1963.
39. Иллюстрированный определитель растений Казахстана // Издательство «Наука», КазССР. - 1972. - Том.2.
40. Камкин В.А. Закономерности пространственной структуры растительности долины реки Ертыс (в пределах Павлодарской области) / В.А. Камкин // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Алматы. - 2009. - С.237.
41. Байтенов М.С. Иллюстрированный определитель растений Казахстана / М.С. Байтенов, А.Н. Васильева, А.П. Гамаюнова [и др.] // Академия Наук Казахской ССР. Институт ботаники. - Алма-Ата. - 1969. - С.643.
42. Малахов Д. В. Методические подходы к изучению опустыненной степи Казахстана: перспективы использования некоммерческих данных дзз / Д.В. Малахов, И.С. Витковская, М.Ж. Батырбаева // Вопросы степеведения. - 2021. - №.2. - С.19-33.
43. Конюшкова М. Цифровое картографирование почв солонцовых комплексов Северного Прикаспия / М. Конюшкова // Товарищество научных изданий КМК. - 2014.
44. Tucker C.J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation / C.J. Tucker // Remote Sensing of Environment. - 1979. - Vol.8. - No.2. - P.127-150. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)
45. Issanova G. Soil salinization in arid Kazakhstan: current status and remote sensing approaches / G. Issanova // Journal of Arid Environments. - 2021. - Vol.185. - P.104309.
46. Satmaganov S. Regional soil salinity monitoring using Sentinel-2 and Landsat data / S. Satmaganov // Agricultural Water Management. - 2022. - Vol.263. - P.107431.
47. Huete A.R. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices / A.R. Huete, K. Didan, T. Miura, E.P. Rodriguez, X. Gao, L.G. Ferreira // Remote Sensing of Environment. - 2002. - Vol.83. - No.1-2. - P.195-213. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(02\)00096-2](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(02)00096-2)
48. Jiang Z. Development of a two-band Enhanced Vegetation Index without a blue band / Z. Jiang // Remote Sensing of Environment. - 2008. - Vol.112. - No.10. - P.3833-3845.
49. Allbed A. Assessing soil salinity using soil salinity indices derived from Landsat 8 OLI imagery / A. Allbed, L. Kumar, Y.Y. Aldakheel // Remote Sensing. - 2014. - Vol.6. - No.10. - P.1137-1157.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А – Научные данные

Таблица А.1 - Урожайность и энерго-протеиновая ценность кормовых культур агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур

Варианты опыта	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовая единица, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Естественный травостой (контроль)	35,6	19,6	8,82	0,97	13,23
Многолетние травы 1 г.ж.					
Эспарцет+житняк	114,3	35,7	16,78	2,24	24,09
Райграс многоукосный+ люцерна	195,7	52,3	24,06	3,28	35,04
Кострец	82,3	20,8	9,78	1,06	14,58
Житняк	32,1	9,2	4,6	0,39	6,16
Райграс многоукосный +райграс однолетний	128,3	37,7	16,96	1,78	22,13
Суданская трава	128,8	40,6	19,49	1,99	29,15
Многолетние травы 2 г.ж.					
Эспарцет+житняк	149,7	39,2	18,82	2,48	26,30
Райграс многоукосный +люцерна	196,6	52,4	24,63	3,04	35,32
Кострец	83,7	22,1	10,17	1,23	14,83
Житняк	62,8	20,1	10,05	0,91	13,67
Райграс многоукосный +райграс однолетний	85,6	22,2	10,21	1,10	13,65
НСР ₀₅	-	4,7	-	-	-

Таблица А.2 - Численность (экз./0,25 м²) и встречаемость (%) растений в весенний сезон при сезонных технологиях выпаса пастбищ крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейординского района полупустынной зоны ЗКО

Виды растений	Участок интенсивного выпаса		Участок выпаса сезона весна		Участок выпаса сезона лето		Участок выпаса сезона осень	
	Числ [*]	Встр [*]	Числ [*]	Встр [*]	Числ [*]	Встр [*]	Числ [*]	Встр [*]
<i>Kochia prostrata</i>	0,20	20,00	0,60	40,00	0,40	40,00	0,70	40,00
<i>Artemisia lerchiana</i>	9,00	90,00	5,00	100,00	6,70	90,00	4,40	100,00
<i>Artemisia austriaca</i>	8,00	90,00	3,00	60,00	5,20	70,00	1,90	50,00
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	11,00	100,00	5,00	70,00	7,50	80,00	4,80	70,00
<i>Chenopodium álbum</i>	0,20	20,00	0,10	20,00	0,10	20,00	0,10	20,00
<i>Lipidium ptrfoliatum</i>	5,00	80,00	5,00	70,00	5,00	70,00	4,50	70,00
<i>Gypsophila paniculata</i>	1,50	50,00	1,00	60,00	1,20	60,00	0,90	70,00
<i>Polygonum aviculare</i>	1,40	40,00	0,20	10,00	-	-	-	-
<i>Láppula squarrósa</i>	2,40	20,00	-	-	-	-	-	-
<i>Thláspi arvénse</i>	2,20	30,00	-	-	-	-	-	-
<i>Alyssum Turkestanicum</i>	1,90	40,00	-	-	-	-	-	-
<i>Galium aparine</i>	1,20	50,00	-	-	0,70	20,00	-	-
<i>Agropyron desertorum</i>	2,40	40,00	-	-	1,00	20,00	-	-
<i>Stipa capillata</i>	-	-	1,20	40,00	1,20	40,00	1,30	50,00
<i>Festuca valesiaca</i>	0,30	20,00	0,60	30,00	0,50	20,00	0,60	40,00
<i>Leymus ramosus</i>	-	-	1,30	40,00	1,20	30,00	1,30	50,00
<i>Koeleria cristata</i>	-	-	0,60	30,00	0,40	20,00	0,60	30,00
<i>Poa bulbosa</i>	-	-	1,70	60,00	1,50	50,00	1,60	60,00
Итого видов	16	16	15	15	16	16	14	14
* 1- Численность * 2 - Встречаемость								

Таблица А.3 – Количественно-качественные показатели современного состояния растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейординского района полупустынной зоны ЗКО в летний сезон

Варианты технологии выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	47	12	24,75	3,84
Участок выпаса сезона весна	80	11	35,50	8,15
Участок выпаса сезона лето	65	12	28,80	6,27
Участок выпаса сезона осень	85	11	39,20	9,25
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	82	11	37,15	8,44
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	67	12	30,25	6,52
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	87	11	41,20	9,65
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,17

Таблица А.4 - Динамика общего проективного покрытия травостоя и проективного покрытия хозяйственно-ботанических групп пастбищ в зависимости от технологии выпаса с.х. животных, в летний сезон

Наименование хозяйственно-ботанических групп	Варианты технологии выпаса			
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Участок выпаса сезона весна	Участок выпаса сезона лето	Участок выпаса сезона осень
ОПП, %	47	80	65	85
Злаки	7	56	30	63
Полыни	21	11	18	9
Разнотравные	19	13	17	13
В т.ч. сорные и ядовитые	4	1	2	1

Таблица А.5 – Количественно-качественные показатели современного состояния растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейординского района полупустынной зоны ЗКО в осенний сезон

Варианты технологии выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	30	12	15,90	1,16
Участок выпаса сезона весна	70	10	24,70	3,94
Участок выпаса сезона лето	65	11	19,50	2,35
Участок выпаса сезона осень	75	12	29,20	4,79
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	72	10	25,20	4,53
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	70	11	21,90	2,54
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	77	10	31,60	5,22
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,52

Таблица А.6 – Агрохимические и агрофизические показатели слоя 0-30 см светло-каштановых почв пастбищ полупустынной зоны ЗКО в зависимости от технологии выпаса с.х. животных, крестьянское хозяйство «Мирас» Бокейординского района

Показатели	Эталон (контроль)	Варианты технологии выпаса			
		Пастбища интен- сивного выпаса	Участок выпаса сезона весна	Участок выпаса сезона лето	Участок выпаса сезона осень
Гумус, %	1,30	0,83	1,23	1,21	1,24
Запас гумуса, т/га	47,58	34,86	45,76	45,74	45,76
Снижение запаса гумуса, % (степень деградации)	-	-26,73% (2)	3,83% (0)	3,87% (0)	3,83 (0)
Подвижный фосфор, мг/100г	1,07	0,66	0,95	0,92	0,97
Сумма обменных оснований, мг.экв/100г	14,53	15,76	15,14	15,23	15,12
Обменный натрий, мг.экв/100г	1,29	1,66	1,39	1,41	1,37
Содержание обменного натрия от суммы обменных оснований, %	8,88	10,53	9,18	9,26	9,06
Степень солонцеватости	Слабо- солон- цеватые	Средне- солон- цеватые	Слабо- солон- цеватые	Слабо- солон- цеватые	Слабо- солон- цеватые
Плотность, г/см ³	1,22	1,40	1,24	1,26	1,23
Увеличение плотности, % (степень деградации)	-	+14,75% (3)	+1,64% (0)	+3,28% (0)	+0,82% (0)
Содержание агрономически ценных агрегатов, %	75,05	52,76	67,82	67,04	68,70
Градация оценки	Хоро- шая	Удовлетво- рительная	Хоро- шая	Хоро- шая	Хоро- шая
Коэффициент структурности	3,14	1,15	2,13	2,04	2,21
Градация оценки	Хоро- шая	Удовлетво- рительная	Хоро- шая	Хоро- шая	Хоро- шая

Таблица А.7 – Видовой состав и частота встречаемости основных кормовых растений в травостое типов пастбищ предпесковой зоны Мойынкум в зависимости от технологии выпаса

Основные виды кормовых растений	Наименование технологии выпаса			
	Участок интенсивного выпаса (контроль)	Участок выпаса сезона весна	Участок выпаса сезона лето	Участок выпаса сезона осень
1	2	3	4	5
Полынь сероземная, (<i>Artemisia terraealbae</i> krasch)	++	+++	+++	+++
Полынь метельчатая, (<i>Artemisia scoparia</i> Waldst.et Kit)	+	++	++	++
Терескен серый, (<i>Ceratoides papposa</i> Botsch, et Ikonn)	+	++	++	++
Житняк пустынный, (<i>Agropyron</i>)	++	++	++	+
Ковыль Гогенаккеровский, (<i>Stipa hohenackeriana</i> Tzin. Et Rupz.)	+	++	++	++
Кохия простертая, <i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	+	++	++	++
Мятлик луковичный, (<i>Poa bullosa</i>).	++	++	++	+
Дикая рожь, (<i>Secale segetale</i> (Zhuk.)	+	++	+	+
Костер кровельный, (<i>Anisantha tectorum</i> , <i>Bromus tectorum</i>)	++	++	++	+
Мортук Бонапарта, (<i>Eremopyrum bonaepartiz</i>),	++	++	++	+
Астрагал коротконогий, (<i>Astragalus brachypus</i> Schrenk)	+	+	+	+
Астрагал малопарный, (<i>Astragalus paucijugus</i>)	+	+	+	+

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5
Астрагал тонкостебельный, (<i>Astragalus filicaulis</i> Kar).	-	++	+	+
Алимокнемис мохнатый, (<i>Halimocnemis villosa</i>)	-	-	++	++
Сарсазан, (<i>Halocnemum strabilaceum</i>)	-	-	+	++
Солянка мясистая, (<i>Climacoptera crassa</i>)	+	++	++	++
Сведа солончаковая, (<i>Svaeda altissima</i>)	+	+	+	++
Лебеда бородавчатая, (<i>Halimione verrusteza</i>)	+	+	+	+
Климакоптера шерстистая, (<i>Climacoptera lanata</i>)	+	+	+	++
Климакоптера супротивно-листная, (<i>Pyankovia brachiata</i>)	+	++	++	++
Солодка голая, (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	+	+	+	+
Солянка восточная, (<i>Salol orientalis</i> S.G. Gornel)	++	+	+++	+++
Верблюжья колючка, (<i>Alhagi pseudalhagi</i>)	++	+	++	++
Лебеда татарская, (<i>Atriplex tatarica</i>)	++	++	+	+
Саксаул белый, (<i>Haloxylon persicum Bunge ex Boiss</i>)	+	+	+	+
Саксаул черный, (<i>Haloxylon aphyllum</i>)	+	+	+	+
Примечание: частота встречаемости- +++ обильно, ++ разреженно, + единично				

Таблица А.8 – Количественно-качественные показатели состояния растительного покрова пастбищ предпесковой зоны Мойынкум в зависимости от технологии выпаса с.х. животных в летний период

Наименование технологии выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	23	27	9-12	2,89
Участок выпаса сезона весна	24	28	13-18	5,00
Участок выпаса сезона лето	23	24	12-18	4,95
Участок выпаса сезона осень	26	30	13-19	5,10
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	25	29	13-19	5,30
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	24	25	13-18	5,02
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	27	31	14-19	5,70
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,64

Таблица А.9 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищ предпесковой зоны Мойынкум в зависимости от технологии выпаса с.х. животных в осенний период

Наименование технологии выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	20	20	11-16	3,15
Участок выпаса сезона весна	21	18	12-16	4,90
Участок выпаса сезона лето	20	17	11-15	4,60
Участок выпаса сезона осень	23	19	14-19	4,98
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	22	20	13-19	5,55
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	21	18	12-18	5,14
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	24	22	15-20	5,92
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,43

Таблица А.10 – Агрохимические и агрофизические показатели серо-бурых почв пастбищ предпесковой зоны Мойынкум в зависимости от технологии выпаса с.х. животных в слое 0-30см

Показатели	Эталон (контроль)	Наименование технологии выпаса			
		Пастбища интен- сивного выпаса	Участок выпаса сезона весна	Участок выпаса сезона лето	Участок выпаса сезона осень
Гумус, %	1,20	0,92	1,14	1,10	1,17
Запас гумуса, т/га	47,52	39,74	46,17	44,88	47,03
Снижение запаса гумуса, % (степень деградации)	-	16,37 (2)	2,84 (0)	5,55 (1)	1,03 (0)
Подвижный фосфор, мг/100г	8,25	7,14	7,97	7,63	8,20
Нитратный азот, мг/100г	4,05	3,42	3,85	3,73	3,99
Сумма обменных оснований, мг.экв/100г	11,00	12,52	11,70	12,11	11,40
Обменный натрий, мг.экв/100г	0,44	0,90	0,51	0,58	0,48
Содержание обменного натрия от суммы обменных оснований, %	4,00	7,19	4,36	4,79	4,21
Степень солонцеватости	Не солон- цеватые	Слабо солон- цеватые	Не солон- цеватые	Не солон- цеватые	Не солон- цеватые
Плотность, г/см ³	1,32	1,44	1,35	1,36	1,34
Увеличение плотности, % (степень деградации)	-	8,33 (3)	2,22 (0)	2,94 (0)	1,49 (0)
Содержание агрономи- чески ценных структур- ных агрегатов, %	11,10	7,38	9,21	8,78	10,42

Таблица А.11 – Видовой состав пастбищ ТОО «Запорожье - Агро» Жаксынского района Акмолинской области в зависимости от технологии выпаса с.х. животных в весенний период

Виды растений	Наименование технологии выпаса			
	пастбища интенсив ного выпаса (контроль)	участок выпаса сезона весна	участок выпаса сезона лето	участок выпаса сезона осень
Овсяница валлисская (<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin)	+	+	+	+
Ковыль волосатик (<i>Stipa capillata</i> L.)	+			+
Полынь Лерхе (<i>Artemisia lerceana</i> Weber ex Stechm)		+		
Полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	+		+	
Осока ранняя (<i>Carex praecox</i> Schreb.)				+
Звездчатка средняя (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)		+		
Подорожник большой (<i>Plantago major</i> L.)	+		+	
Лапчатка серебристая (<i>Potentilla argentea</i> L.)		+		
Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> L.)	+			+
Клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.)			+	
Ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	+	+		
Ирис щетинистый (<i>Iris setosa</i> Pall.ex.Link)		+		+
Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski)				+
Люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.)	+		+	

Таблица А.12 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий ТОО «Запорожье - Агро» Жаксынского района Акмолинской области в зависимости от технологии выпаса с.х. животных в летний период

Наименование технологии выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	65	8	10	6,0
Пастбища весеннего пользования	85	5	16	13,0
Пастбища летнего пользования	70	4	12	9,6
Пастбища осеннего пользования	90	7	19	14,8
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	90	6	19	14,2
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	80	5	15	11,4
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	95	11	26	17,2
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	1,03

Таблица А.13 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий ТОО «Запорожье - Агро» Жаксынского района Акмолинской области в зависимости от технологии выпаса с.х. животных в осенний период

Варианты технологии выпаса	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Участок интенсивного выпаса (контроль)	65	6	10	6,1
Участок выпаса сезона весна	80	5	16	9,2
Участок выпаса сезона лето	70	4	12	9,1
Участок выпаса сезона осень	85	8	19	12,5
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	85	6	19	14,8
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	75	5	15	13,2
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	90	9	26	15,6
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,68

Таблица А.14 – Агрохимические и агрофизические показатели темно-каштановых почв пастбищ в слое 0-30см в зависимости от технологии выпаса с.х. животных, ТОО «Запорожье - Агро» Жаксынского района Акмолинской области,

Показатели	Эталон (кон- троль)	Варианты технологии выпаса			
		Пастбища интен- сивного выпаса	Участок выпаса сезона весна	Участок выпаса сезона лето	Участок выпаса сезона осень
Гумус, %	3,81	3,06	3,62	3,52	3,70
Запас гумуса, т/га	141,9	122,1	133,6	132,0	136,5
Снижение запаса гумуса, % (степень деградации)	-	13,95 (1)	5,85 (0)	6,98 (0)	3,80 (0)
Подвижный фосфор, мг/100г	2,42	1,49	3,26	3,02	3,54
Сумма обменных оснований, мг.экв/100г	9,6	10,3	9,8	10,1	9,7
Обменный натрий, мг.экв/100г	0,062	0,132	0,090	0,120	0,070
Содержание обменного натрия от суммы обменных оснований, %	0,65	1,28	0,92	1,19	0,72
Степень солонцеватости	несолон- - цеватые	несолон- цеватые	несолон- цеватые	несолон- цеватые	несолон- цеватые
Плотность, г/см ³	1,21	1,33	1,23	1,25	1,23
Увеличение плотности, % (степень деградации)	-	9,91 (2)	1,65 (0)	3,31 (0)	1,65 (0)
Содержание ценных агрегатов, %	73,1	54,0	64,7	59,0	67,8
Градация оценки	отлична я	удов- летвори- тельная	хорошая	удов- летвори- тельная	хорошая
Коэффициент структурности	3,11	1,22	1,89	1,60	1,94

Таблица А.15 – Урожайность и энерго-протеиновая ценность травосмеси многолетних трав 2 г.ж. для огораживаемых пастбищ в лесо-степной зоне Северного Казахстана

Варианты опыта	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Корм ед, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, Дж/га
Естественные пастбища (контроль)	35,6	19,6	8,82	0,97	13,23
Житняк+эспарцет	106,9	27,7	13,1	1,75	18,48
Эспарцет+фестулолиум+ тимофеевка	179,8	48,9	22,54	2,78	31,42
Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин: люцерна синяя 75 %+ овсяница тростниковая 25%	191,2	49,3	23,17	2,81	32,19
Травосмесь Грин Лайн Основа: райграс пастбищный 30%+ овсяница тростниковая 50%+ ежа сборная 20%	165,7	42,9	19,73	2,27	32,16
НСР ₀₅	-	5,0	-	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Типовой план управления и использования пастбищ

Приложение 1
к Типовому плану
по управлению
пастбищами и их
использованию
Форма

1. Данные земельного баланса региона и информационной системы государственного земельного кадастра

Таблица 1 - Распределение пастбищ по категориям земель _____ района, тысяч гектаров

Наименован ие сельских округов	Код класси- фикатора админи- стративно- терри- ториальных объектов	Категории земель							Итого земель
		сельско хозяйствен- ного назначения	населенных пунктов	промышленности, транспорта, связи и иного не сельскохозяйствен- ного назначения	особо охраняемых природных территорий	лесного фонда	водного фонда	запаса	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего									

Таблица 2 - Распределение пастбищ населенного пункта, тысяч гектаров

№ п/п	Наимено- вание сельского округа	Код класси- фикатора админи- стратив- но-терри- ториаль- ных объектов	Наимено- вание населен- ного пункта	Общая площадь пастбищ, тысяч гектаров	Площадь и виды пастбищ					
					предназна- ченные для удовлетво- рения нужд населения по выпасу сельского хозяйствен- ных животных личного подворья, тысяч гектаров	общественные, тысяч гектаров	отгонные, тысяч гектаров	сезонные, тысяч гектаров	аридные, тысяч гектаров	культурные, тысяч гектаров
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Таблица 3 - Сведения о собственниках и землепользователях на основании правоустанавливающих и идентификационных документов на земельный участок

№ п/п	Наименование собственников, землепользователей	Бизнес- идентификационный номер/индивидуаль ный идентификационный номер	Кадастровый номер земельного участка	Площадь пастбищ, тысяч гектаров
1	2	3	4	5

Таблица 4 - Распределение пастбищ

№ п/п	Наимено- вание сельского округа	Код класси- фикатора админи- стративно- терри- ториаль- ных объектов	Наимено- вание населен- ного пункта	Необходимая площадь пастбищ для сельскохозяйственных животных, тысяч гектаров				Площадь общественных пастбищ, тысяч гектаров	Площадь отгонных пастбищ, тысяч гектаров
				Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Лошади	Верблюды		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Для выпаса сельскохозяйственных животных необходимо _____ тысяч гектаров.

_____ голов выпасаются на общественных пастбищах, площадью _____ тысяч гектаров, _____ голов выпасаются на отгонных пастбищах, площадью _____ тысяч гектаров.

Таблица 5 - Требуемые дополнительные пастбища

№ п/п	Требуемые дополнительные пастбища из земель запаса, тысяч гектаров	Дополнительно предоставляемые пастбища	
		пастбища, которые могут быть предоставлены в землепользование пастбищепользователям, тысяч гектаров	пастбища, подлежащие резервированию в целях удовлетворения нужд населения по выпасу сельскохозяйственных животных личного подворья, тысяч гектаров
1	2	3	4

Таблица 1 - Сведения геоботанического обследования пастбищ

Дата, шифры по легенде и по класси- фикации природ-ных кормовых угодий	Номера контуров и описаний (скобках)	Название типов (разностей, модификаций) природных кормовых угодий с приуроченность ю их к рельефу, почвам. Название прочих угодий и земель	Вид угодья	Процент участия в контуре	Пло- щадь, тысяч гектаров	Совре- менное исполь- зование	Валовая урожай- ность, центнеров на гектар (год обследо- вания)	Урожайность поедаемых растений на средний год: центнеров на гектар сухой массы, центнеров на гектар кормовых единиц, килограмм на гектар переваримого протеина					
								пастбищных кормов по сезонам					
								Сено- кос	Коси- мые паст- бища	весна	лето	осень	зима
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Продолжение таблицы 1

Расчетная урожайность по контуру: центнеров на гектар сухой массы (числитель), центнеров на гектар кормовых единиц (знаменатель)	Кормозапас по контуру: центнеров на гектар сухой массы (числитель), центнеров на гектар кормовых единиц (знаменатель)	Культуртехническое состояние, наличие лекарственных растений	Рекомендации по использованию, вид скота. Рекомендуемые мероприятия по улучшению
15	16	17	18

Таблица 1 - Сведения об объектах пастбищной инфраструктуры и о сервитутах для прогона сельскохозяйственных животных

№ п/п	Объекты пастбищной инфраструктуры	Количество действующих объектов пастбищной инфраструктуры, единиц	Количество объектов пастбищной инфраструктуры требующих строительства (реконструкции), единиц	Протяжен- ность, километров	Площадь, тысяч квадратных метров
1	2	3	4	5	6
1	Обводнительные сооружения (скважины, трубчатые и шахтные колодцы, копани)				
2	Сооружения, мосты, дороги				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
3	Скотопрогонные трассы, скотоостановочные и водопойные площадки				
4	Емкости для купки овец, кошары и отгороженные места, ограждения пастбищ, изгороди (в том числе электроизгороди), загоны для загонно-порционного выпаса сельскохозяйственных животных				
5	Расколы для ветеринарной обработки сельскохозяйственных животных				
6	Сооружения и объекты, предназначенные для обеспечения электрической и тепловой энергией, объекты по использованию возобновляемых и альтернативных источников энергии				
7	Объекты водоснабжения и другие виды жизнеобеспечения, сооружения для сезонного проживания персонала и иное имущество, необходимое для содержания и использования пастбищ				

Приложение 4
к Типовому плану
по управлению
пастбищами и их
использованию
Форма

Форма, предназначенная для сбора административных данных

Представляется: в местный исполнительный орган района (кроме районов в городах), города областного значения, акиму города районного значения, поселка, села, сельского округа

Форма административных данных размещена на интернет-ресурсе: www.gov.kz

2. Численность поголовья сельскохозяйственных животных из базы данных идентификации сельскохозяйственных животных

Индекс формы административных данных: форма БДИСЖ-1

Периодичность: один раз в год

Отчетный период: по состоянию на 31 марта 20__ года

Круг лиц, представляющих информацию: ветеринарные организации, созданные местными исполнительными органами

Срок представления формы административных данных: ежегодно до 1 апреля (включительно) после отчетного периода

Таблица 1 - Данные о численности поголовья сельскохозяйственных животных, с указанием их владельцев

№ п/п	Код поселка, села, сельского округа по классификатору административно- территориальных объектов	Наименова ние поселка, села, сельского округа	Тип владельца	Бизнес- идентифика- ционный номер/- индивидуаль- ный идентифик- ационный номер владельца	Фамилия, имя, отчество (при наличии) физических лиц или наименование юридических лиц	Численность поголовья, голов			
						Крупного рогатого скота	Мелкого рогатого скота	Лошадей	Верблюдов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Итого:								

Таблица 2 - Данные о количестве гуртов, отар, табунов, сформированных по видам и половозрастным группам сельскохозяйственных животных

[illegible]

Таблица 3 - Сведения о численности поголовья сельскохозяйственных животных для выпаса на отгонных пастбищах

№ п/п	Код поселка, села, сельского округа по классификатору административно-территориальных объектов	Наименование поселка, села, сельского округа	Численность поголовья, голов							
			Крупного рогатого скота		Мелкого рогатого скота		Лошадей		Верблюдов	
			личного подворья	сельскохозяйственных товаропроизводителей	личного подворья	сельскохозяйственных товаропроизводителей	личного подворья	сельскохозяйственных товаропроизводителей	личного подворья	сельскохозяйственных товаропроизводителей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Итого:									

Наименование _____

Адрес _____

Телефон _____

Адрес электронной почты _____

Руководитель или лицо, исполняющее его обязанности _____

(электронная цифровая подпись) _____

(фамилия, имя, отчество (при его наличии))

3. Сведения о скотомогильниках (биотермических ямах)

Таблица 1 - Данные (сведения) о скотомогильниках (биотермических ямах) по

№	Наименование области, района, сельского округа	Номер скотомогильника (биотермической ямы)	Тип скотомогильника (биотермической ямы) (примитивная или типовая)	Размер (площадь) скотомогильника (биотермической ямы)	Текущее состояние (функционирует или не функционирует)	Баланс содержатель (собственник)
1	2	3	4	5	6	7
1						
Итого:						

Контакты представивших данные

Наименование _____ _____	Адрес _____ _____
-----------------------------	----------------------

Телефон _____

Адрес электронной почты _____

Исполнитель _____

фамилия, имя и отчество (при его наличии) подпись, телефон

Руководитель или лицо, исполняющее его обязанности

фамилия, имя и отчество (при его наличии)

подпись

Место для печати

Примечание: Формы утверждены приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 3 февраля 2020 года № 35.

Приложение 6
к Типовому плану
по управлению
пастбищами и их
использованию
Форма

4. Данные об особенностях выпаса сельскохозяйственных животных на культурных и аридных пастбищах, на землях лесного фонда и особо охраняемых природных территорий (при наличии)

Приложение 7
к Типовому плану
по управлению
пастбищами и их
использованию
Форма

5. Рекомендуемые схемы пастбищеоборотов*

*Пастбищеобороты должны составляться с учетом природно-климатических условий, типа, видового состава, урожайности растительности пастбищных угодий, т.е. пастбищеобороты в условиях каждого региона будут различаться

6. Иные данные, предоставленные государственными органами, физическими и (или) юридическими лицами

Сведения об участках государственного лесного фонда, на которых возможно сенокошение и пастьба скота, с указанием занятых и свободных площадей, места расположения пастбищ и сенокосов, а также об условиях их использования.

Приложение 9
к Типовому плану
по управлению
пастбищами и их
использованию
Форма

Схема (карта) расположения пастбищ на территории административно-территориальной единицы в разрезе категорий земель с указанием границ, площадей и видов пастбищ, в том числе, общественных, отгонных, сезонных, аридных, культурных и с отражением сведений об их собственниках или землепользователях на основании правоустанавливающих и идентификационных документов на земельный участок _____ сельского округа _____ района

Разработчиками Планов анализируются в разрезе административно-территориальной единицы категории земель с определением их площадей, собственников и землепользователей земельных участков. Составляется перечень землепользователей.

Приложение 10
к Типовому плану
по управлению
пастбищами и их
использованию
Форма

Схема (карта) пастбищ, предназначенных для нужд населения по выпасу сельскохозяйственных животных личного подворья, в том числе общественных пастбищ

Приложение 11
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию
Форма

Схема (карта) рекомендуемых схем пастбищеоборотов _____ сельского округа _____ района

Приложение 12
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию
Форма

Схема (карта) сервитутов для прогона сельскохозяйственных животных, скотопрогонных трасс и иных объектов пастбищной инфраструктуры, а также скотомогильников (биометрических ям)

Приложение 13
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию

Схема (карта) пастбищ, которые могут быть предоставлены в землепользование пастбищепользователям

Приложение 14
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию
Форма

Схема (карта) пастбищ, подлежащих резервированию для удовлетворения нужд населения по выпасу их личного подворья

Приложение 15
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию
Форма

Схема доступа к водоемам (озерам, рекам, прудам, копаниям, оросительным или обводнительным каналам, трубчатым или шахтным колодцам) _____ сельского округа _____ района

На карте пастбищ отмечаются схемы доступа животных к источникам водопоя. Для природных водоемов (реки, озера, пруды, копани) указывается разрешенный для обводнения объем воды, для колодцев и скважин - их дебет (при наличии указываются и другие характеристики). Продолжительность пастбищного периода зависит от природно-климатических условий. На севере оно равно к 215 дням, на юге – 265 дней.

Приложение 16
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию
Форма

Схема размещения поголовья сельскохозяйственных животных на отгонных пастбищах

Приложение 17
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию

Форма

Проектное распределение (перераспределение) пастбищ между сельскими населенными пунктами, входящими в сельский округ

Приложение 18
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию

Форма

Дополнительные документы, необходимые для рационального использования пастбищ на соответствующей административно-территориальной единице

Приложение 19
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию

Форма

Рекомендации по улучшению культуртехнического состояния пастбищных угодий

Приложение 20
к Типовому плану
по управлению пастбищами
и их использованию
Форма

Календарный график по использованию пастбищ, устанавливающий сезонные маршруты выпаса и передвижения сельскохозяйственных животных*

№ п/п	Наименование сельского округа	Время отгона с/х животных на дальние пастбища	Время обратного отгона из дальних пастбищ

*Сроки могут меняться в зависимости от конкретных климатических условий года

Научное издание

Насиев Б.Н., доктор с.-х. наук, профессор, академик НАН РК
(НАО «ЗКАТУ имени Жангир хана»)

Мухамбетов Б., д.с.-х.н.

(НАО «Атырауский университет имени Х.Досмухамедова»)

Карынбаев А.К., д.с.-х.н., профессор

(Международный Таразский университет имени Шерхана Муртазы)

Калдыбаев С.К., д.с.-х.н., профессор

(НАО «Казахский Национальный аграрный
исследовательский университет»)

Онаев М.Қ., к.т.н., профессор (НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»)

Кабжанова Г.Р., к.с.х.н. (ТОО «НПЦ Животноводства и ветеринарии»)

Тумлерт В.А., к.т.н. (ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства»)

Нургазиев Р.Е., к.с.-х.н.

(НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова»)

Булеков Т.А., к.с.-х.н. (ТОО «Уральская СХОС»)

Шаяхметова А.С., к.с.-х.н.

(НАО «Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева»)

Уахитов Ж.Ж., к.с.-х.н. (НАО «Торайгыров университет»)

Нокушева Ж.А., к.с.-х.н.

(ТОО «Северо-Казахстанский НИИ сельского хозяйства»)

Байтеленова А.А., к.с.х.н., ассоц.профессор

(НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина»)

Өкшебаев А.Е., магистр, PhD докторант

(НАО «ЗКАТУ имени Жангир хана»)

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ КАЗАХСТАНА

МОНОГРАФИЯ

Подписано к печати 29.05.2026 г.

Формат 60х84¹/₁₆ Бумага листовая 80 м/г

Объем 12,75 п.л. Заказ №380

Тираж 500 экз.

**Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных оригиналов**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана»
090009 г.Уральск, Жангир хана, 51