40.623.55
О 53

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана

Онаев М.К.

ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ

Учебное пособие

Уральск 2012

МА957-14

УДК: 631.6.03 (574.1)
ББК: 40.623.55
О-58

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана

Кафедра «Растениеводство и земледелие»

ОНАЕВ М.Х.

ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ

Учебное пособие

для магистрантов политехнического факультета
специальности 6М090300 - «Землеустройство»

Ж3

Уральск 2012

Жәңгір хан атындағы
Батыс Қазақстан аграрлық-
техникалық университетінің
кітапханасы
Инв. № МА 957 - 14

УДК: 631.6.03 (574.1)
ББК: 40.623.55
О-58

Рецензент: **Хон В.Н.**, канд. с-х. наук, доцент, начальник отдела лабораторно-аналитического контроля департамента экологии ЗКО

Онаев М.К.

О-58 Лиманное орошение - Учеб. пособие.- Уральск: Зап. Казахст. аграр.-тех ун-т им. Жангир хана, 2012.- 71с.

Одобрено и рекомендовано к изданию на заседании кафедры «Растениеводство и земледелие». Протокол № 1 от 25.08.2012
Рекомендовано к печати учебно-методическим бюро факультета «Агрономия». Протокол № 1 от 26.08.2012
Рекомендовано учебно-методическим советом университета. Протокол № 2 от 28.09.2012

Учебное пособие разработано на основании рабочего учебного плана и каталога элективных дисциплин специальности 5В080100 – «Агрономия» по дисциплине «Сельскохозяйственная мелиорация

В учебном пособии рассмотрены вопросы лиманного орошения, мелиоративного состояния и использования земель лиманного орошения в Западно-Казахстанской области.

Предназначено для студентов и магистрантов землеустроительных, экологических и сельскохозяйственных специальностей. Может быть использовано специалистами агропромышленного комплекса и научных учреждений.

УДК: 631.6.03 (574.1)
ББК: 40.623.55

© РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
	Введение	4
1	Мелиорация и современные требования к ней	6
2	Орошение в Западно-Казахстанской области	13
2.1	Использование орошаемых земель	13
2.2	Объемы сельскохозяйственного водопотребления	18
3	Лиманное орошение	22
3.1	Орошение естественных пастбищ и сенокосов	22
3.2	Пути повышения ресурсного потенциала лиманов	26
3.3	Состояние лиманного орошения в области	35
4	Экспериментальные данные состояния лиманов Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы	42
4.1	Видовой состав и структура естественного травостоя лиманов	42
4.2	Эксплуатационные режимы орошения на опытных участках	55
4.3	Фенологические наблюдения	58
4.4	Урожайность и качество зеленой и сухой массы растений.	62
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	69

ВВЕДЕНИЕ

Характерной особенностью территории Западного Казахстана является сильная зависимость результатов сельскохозяйственного производства от засушливости года. В засушливые годы резко сокращается производство зерна и кормовая база животноводства. Поэтому земельный фонд представлен преимущественно пастбищными угодьями и сенокосами, в области сложилось преимущественно животноводческое направление сельского хозяйства, основанное на природном использовании естественных сенокосов и лиманов. Это позволило при экономическом зонировании территории республики рассматривать область как один из перспективных животноводческих регионов.

В ходе реформы сельскохозяйственного производства животноводство встало на интенсивный путь развития. В количественном отношении поголовье скота почти достигло предреформенного уровня. Увеличение поголовья скота поставило задачи восстановления кормовой базы, улучшению травостоя на естественных сенокосах.

Географическое размещение основной части территории региона в полупустынной и сухостепной зонах с рискованным земледелием обращает внимание на максимально эффективное использование возможностей мелиорации в сельском хозяйстве. Развитие сельского хозяйства в регионе потребовали максимальное использование воды открытых водных источников для мелиоративных целей и обводнение сельскохозяйственных территорий.

Современные орошаемые участки размещены в поймах рек, на крупнейших оросительно-обводнительных системах. Однако степень освоения этих земель напрямую зависит от водообеспеченности региона. Значительная часть водных запасов местных водотоков, включая трансграничные реки Урал, Большой и Малый Узени, Шаган используется на цели сельскохозяйственного производства, обводнение территорий, заполнение местных водоемов и поддержание эколого-мелиоративного состояния региона. Однако нарушение гидрологического режима водотоков, наблюдаемое в последние

десятилетия, создает серьезную угрозу не только дальнейшему развитию сельскохозяйственного производства, но и экологическому равновесию природной среды в целом регионе.

Интенсификация сельскохозяйственного производства, в частности животноводства, невозможна без должного использования всего потенциала оросительных мелиораций. Однако особо обострившиеся за годы экономического кризиса проблемы сельскохозяйственного производства привели к отказу от применения дорогостоящей дождевальной техники. Использование регулярного орошения минимизировано, и определяется реальной себестоимостью производимой продукции.

На этом фоне построенные системы лиманного орошения являются единственно доступным способом мелиорации и средством получения высоких и стабильных урожаев кормовых культур.

Многие оросительно-обводнительные системы эксплуатируются более 50 лет. Отсутствие научно-обоснованных методов орошения на землях с длительной продолжительностью эксплуатации, нарушение технологического режима привели к значительному ухудшению эколого-мелиоративного состояния ценнейших земельных ресурсов: падает продуктивность естественного травостоя, ухудшается качество кормов, уменьшается почвенное плодородие, наблюдаются нарушения почвенной структуры, изменения физико-химических свойств активного слоя почвы, химического состава и уровня грунтовых вод.

Теоретические основы и методология решения проблемы мелиорации и использования земель лиманного орошения заложены в трудах видных ученых А.Н. Костякова, Б.А. Шумакова, М.Н. Багрова, И.А. Кузника, Б.И. Туктарова, А.Ф. Мац, И.П. Айдарова, В.В. Голованова и многих других [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Нами для сравнительного анализа влияния многолетнего орошения лиманных участков на территории Западно-Казахстанской области использованы данные полученные И.М. Фетисовым на раннем этапе эксплуатации оросительных систем [10, 11].

1 Мелиорация и современные требования к ней

Сельскохозяйственная мелиорация – это система организационно-хозяйственных и технических мероприятий, направленных на коренное улучшение земель в целях создания наиболее благоприятных условий для развития сельского хозяйства или общего оздоровления местности.

По воздействию на почву и растения различают гидротехнические, агротехнические, лесотехнические, химические и культуртехнические мелиорации.

Наиболее существенное влияние на улучшение природных условий оказывают сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации (орошение, обводнение и осушение), изменяющие водно-воздушный режим почвы.

Орошение – это искусственное увлажнение почвы для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Оросительные мелиорации представляют собой комплекс хозяйственных, инженерных и организационных мероприятий, направленных на доставку и равномерное распределение воды на сельскохозяйственных угодьях, которые в естественных условиях испытывают ее недостаток. В основе оросительных мелиораций лежат гидротехнические приемы подачи воды и превращения ее в почвенную влагу.

По воздействию на почву и растения орошение делится на увлажнительное, удобрительное и специальное.

Увлажнительное орошение является преобладающим в СНГ и других странах. Делится на действующие регулярно и однократно. При регулярно действующем орошении почва увлажняется в необходимые сроки и в требуемом количестве.

При поступлении воды в оросительную сеть из источника орошения самотеком орошение называется самотечным. При подъеме воды из источника в оросительную сеть насосными станциями орошение называется механическим.

При однократно действующем орошении почва увлажняется только один раз в год путем затопления земель водами весеннего

стока (лиманное орошение) или паводковыми водами (паводковое орошение).

Удобрительное орошение применяется для внесения удобрений в почву с помощью воды, которая, являясь растворителем удобрений, транспортировку их в почву. Сюда относятся полив сточными водами городской канализации и промышленных предприятий, а также полыми водами, содержащими большое количество взвешенных наносов, которые отлагаются на полях и удобряют их.

Специальное орошение включает отеплительное, окислительное, почвоочищающее и др.

В зависимости от подачи воды в почву орошение делится на пять основных видов:

1) поверхностное, при котором вода распределяется по поверхности путем напуска ее в борозды, полосы и чеки;

2) дождеванием, при котором вода разбрызгивается над поверхностью поля в виде дождя специальными машинами, установками или агрегатами. При этом увлажняется почва, растения и приземный слой воздуха;

3) мелкодисперсное (аэрозольное), при котором вода распыляется над поверхностью поля в виде мельчайших капелек, которые увлажняют приземный слой воздуха, растения и частично приземный слой воздуха;

4) внутрипочвенное, осуществляемое введением воды в подпахотный слой почвы. При этом поддерживается оптимальная влажность корнеобитаемого слоя, сохраняется структура почвы;

5) субирригация (подземное орошение), при котором увлажнение корнеобитаемого слоя почвы осуществляется путем искусственного подъема и поддержания уровня грунтовых вод.

Под обводнением понимают комплекс гидротехнических сооружений и мероприятий, предназначенных для обеспечения водой безводных и маловодных районов. Обеспечивается путем создания прудов, колодцев, каналов, водоемов. Базируется на использовании в первую очередь местных водных ресурсов (подземные воды, озера, осадки).

Уже накоплен значительный опытный материал о влиянии мелиорации на окружающую среду. Многие исследователи

считают, что строительство и эксплуатация мелиоративных систем в сельском хозяйстве, как ни в одной другой отрасли народного хозяйства, сопряжены со значительными преобразованиями ландшафта.

В точки зрения мелиорации возможны два вида антропогенных влияний на окружающую среду: прямое (регулирование гидрологического режима территории) и косвенное (связанные с ним тепловой, воздушный, питательный и др.). Основное прямое воздействие направлено на почву. Диапазон изменений очень велик - от количественных до качественных. Чрезвычайно актуален вопрос эрозии мелиоративных земель, так как в некоторых случаях она увеличивается. Установлено так же, что строительство водохранилищ, орошение осушения больших площадей оказывает влияние на микроклимат. Изменения гидрологического режима влияют на естественные фитоценозы, приводят к их переустройству.

Результаты научных исследований показывают, что изменение естественного водного режима почв в результате орошения, с одной стороны, увеличивает биологическую продуктивность, а с другой - нарушает гидрохимический режим почвы, приводит к дополнительному питанию грунтовых вод, способствует вымыванию питательных элементов и вовлечению в геохимическую миграцию огромной массы химических элементов. Эти процессы не однозначно влияют на мелиоративное состояние и плодородие почв: первые способствуют повышению плодородия почв и их продуктивности, вторые – в зависимости от направленности и интенсивности – могут привести к ухудшению основных свойств почв, вторичному засолению, и снижению их плодородия. Необоснованное применение орошения с целью интенсификации сельскохозяйственного производства оказывает резкое влияние на режим увлажнения и солепереноса в почвогрунтах, увеличивает вероятность засоления и заболачивания орошаемых земель. Основными причинами их негативных явлений чаще всего являются нарушения в водопользовании из-за завышенных режимов орошения, чрезмерных потерь воды на фильтрацию в условиях плохой естественной дренированности почв и отсутствии искусственного

дренажа. Засоление может возникнуть в результате полива слабоминерализованнами водами, а также пресными при наличии в почвогрунтах засоленного горизонта, с глубины которого грунтовая вода может поднимать растворимые соли в корнеобитаемый слой.

Длительное использование орошения оказывает существенное влияние на водно-физические свойства почвы. Меняется отношение между гумусовыми кислотами в сторону возрастания фульвокислот, способствующих вымыванию из гумусового горизонта кальция и магния.

В результате этих процессов снижается водопрочность структуры, почва уплотняется, уменьшается ее скважность и водопроницаемость.

Анализ использования различных методов мелиорации солонцов обращает внимание, прежде всего, на природную сложность и многообразие свойств солонцов, и недостаточный учет их при выборе и применении тех или иных приемов мелиорации. Среди важных причин, определяющих неэффективность мелиорации солонцов, необходимо отметить щелочную природу почв, связанную с процессами десорбции обменного натрия. При повышенном содержании в растворах ионов натрия надеяться на дальнейшую мелиорацию солонцов, в том числе за счет хорошего качества поливной воды, нет оснований.

Максимальный фитомелиорирующий эффект возможен при создании мощного травостоя, так как это наилучшим образом снижает испарение с поверхности почвы, вследствие чего уменьшаются капиллярный ток воды и миграция солей к поверхности.

Мелиорирующий эффект от возделывания биомелиорантов в основном заключается в следующем: понижение УГВ в результате транспирации влаги мощной корневой системой; вынос солей надземной растительной массой; накопление кальция биомелиорантами и улучшение агрохимических свойств почвы; уменьшение физического испарения с поверхности почвы благодаря ее затенению; накопление органического вещества; улучшение водно-физических свойств почвы и их устойчивости за

счет ее дополнительного окультивирования и проработанности корневой системой; залужение поверхности; повышение биологической активности почвы.

Опыт развития орошения в России, в странах СНГ, а также за рубежом (США, Китай, Франция) свидетельствует о необходимости пересмотра подходов к определению расчетного водопотребления сельскохозяйственных культур, следовательно, и режимов их орошения.

Известно, что в природных условиях стабильность солевого режима почв автономных ландшафтов обеспечивается, с одной стороны, накоплением химических элементов в результате биохимических процессов, а с другой – выщелачиванием их атмосферными осадками. В подчиненных ландшафтах в формировании солевого режима почв существенную роль играют также поверхностный и подземный стоки и геологические потоки. Орошение земель существенно изменяет соотношение элементов водного и солевого балансов, как в автономных, так и в подчиненных ландшафтах, следовательно, и процессы формирования солевого режима почв.

Вместе с тем практика орошения показывает, что подъем уровня грунтовых вод – не единственная причина засоления и осолонцевания орошаемых почв. Анализ мелиоративного состояния дает основание утверждать, что в степной, сухостепной и пустынных зонах засолению и осолонцеванию подвержены не только гидроморфные (УГВ 2-3 м), но и автоморфные (УГВ 3…5 м) орошаемые почвы.

Причем, в сухостепной и полупустынной зонах, основную опасность представляет не само накопление легкорастворимых солей, а последствия его с точки зрения изменения состава почвенных растворов и ППК, которые приводят к осолонцеванию почв и ухудшению их свойств и плодородия.

Таким образом, одним из первоочередных мероприятий по переустройству существующих оросительных систем должно стать изменение режима орошения, которое позволит улучшить гидрогеологические и почвенно-мелиоративные условия орошаемых земель.

Анализ развития орошения в прошлом выявил ряд экономических и экологических просчетов. Поэтому интенсификация земледелия на базе орошения требует пересмотра прежних и выработки новых концепций с целью ликвидации и предупреждения возможных негативных последствий применения оросительных мелиораций. Наряду с решением проблемы получения высоких урожаев необходима концентрация усилий на рациональном использовании и охране водных ресурсов, сохранении структуры и плодородия почв, обеспечении экологической безопасности орошения.

Реализация природоохранных мероприятий на орошаемых землях связана непосредственно с оптимизацией технических параметров оросительных систем, совершенствованием технологий полива и обеспечением рационального водопользования. Для практического решения этих вопросов необходима усовершенствованная нормативно-методическая база, и в первую очередь обоснование норм и режимов орошения сельскохозяйственных культур. Первоочередность их разработки обусловлена тем, что именно водный режим, создаваемый на полях, определяет эффективность использования водно-земельных ресурсов и влияет на экологическую обстановку окружающей среды.

В связи с этим режимы орошения практически всех сельскохозяйственных культур должны быть дифференцированными.

Принимаемое суммарное испарение должно соответствовать реальному урожаю сельскохозяйственных культур для конкретных природохозяйственных условий, сумме активных осадков, реальным климатическим условиям. Эта величина может подвергаться изменению в результате осуществленного или осуществляемого крупномасштабного орошения. Предполивной порог влажности должен быть дифференцирован как в соответствии с биологическими особенностями разных культур, так и для каждой культуры в отдельности на протяжении всей вегетации с учетом фаз развития.

Одна из главнейших задач орошения в будущем – это воздействие на биологический круговорот с минимальным

выходом воды, химических элементов и ядохимикатов в геологический круговорот. Существенную роль в решении данной проблемы играет ресурсосберегающий режим орошения сельскохозяйственных культур, который в современном понимании является экологический обоснованным.

Такой режим орошения полностью исключает потери оросительной воды на инфильтрацию, подъем УГВ, способствует эффективному использованию естественных ресурсов и условий (в данном случае почвы и воды), получению высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур и, как следствие, сохранению качества природной среды. Исходя из этого, экологически обоснованный режим орошения должен отвечать следующим требованиям, сформированным еще А.Н.Костяковым (1960):

- соответствовать потребностям растений в воде в каждую фазу развития, обеспечивая получение высоких запланированных урожаев;
- осуществлять наиболее точно требуемое регулирование водного и связанных с ним питательного, солевого и теплового режимов почв;
- повышать плодородие орошаемых земель;
- не допускать эрозии, заболачивания и засоления почвы.

Разработка режима орошения в соответствии с изменяющейся потребностью растений в воде по фазам развития подразумевает изучение водопотребления всех возделываемых культур в процессе онтогенеза, а также влияния дефицита влажности почвы на урожайность. Такой подход ведет к созданию не оптимальных, как было принято ранее, а рациональных режимов орошения, способствующих сохранению природных ресурсов в результате уменьшения оросительной нормы до 30 % с одновременным повышением урожайности. К их числу, прежде всего относится дифференцированный режим орошения, который наиболее точно регулирует водный режим (отвечает второму требованию) в системе почва – растение с учетом биологических особенностей и фазы развития растений.

2 Орошение в Западно-Казахстанской области

2.1 Использование орошаемых земель

На начало 2012 года общий земельный фонд Западно-Казахстанской области составляет 15133,9 тыс. га, из них на долю сельскохозяйственных угодий приходится 13916,8 тыс. га (92 %). В структуре сельхозугодий пашня занимает 634,2 тыс. га (4,6 %), залежь – 1027,8 тыс. га (7,4 %), сенокосы – 1224,4 тыс. га (8,8 %), пастбища – 11023,8 тыс. га (79,2 %), многолетние насаждения - 2,7 тыс. га (0,02 %), огороды – 3,9 тыс. га (0,03 %).

Исходными материалами для анализа использования мелиорированных земель являются данные земельного баланса о наличии орошаемых земель, анализ их использования за предшествующие годы.

На балансе в Западно-Казахстанской области числится 55589 га земель регулярного орошения. Регулярное орошение использовалось преимущественно для выращивания кормовых однолетних культур и люцерны на зеленый корм. Однако в последние годы оно используется в основном для выращивания овощных культур, картофеля и клубнеплодов, арбузов и дыни. Данные о землях регулярного орошения и фактическом их использовании за три предыдущие годы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Наличие земель регулярного орошения в Западно-Казахстанской области и их использование

Наименование показателей	2009 год	2010 год	2011 год	2012год	2009/2012 год, %
Наличие земель регулярного орошения, га	55589	55589	55589	55589	100
Использование орошаемых земель, га	9165,9	9690	9130,2	9446	103
Доля использованных регулярно орошаемых земель, %	16,5	17,4	16,4	17,0	-

Из таблицы видно, что наличие земель регулярного орошения и неиспользованные орошаемые земли в Западно-Казахстанской области за последние три года оставались без изменений, а объем использованных регулярно орошаемых земель в 2012 году по сравнению с 2009 годом увеличился на 3 %. Доля использованных регулярно орошаемых земель в 2012 году составила 17 %.

За период перехода к новым рыночным отношения объем использованных орошаемых земель резко сократился. Средние размеры земель регулярного орошения колеблются от 3-5 до 40-50 га, и на редких участках достигает размеров более 100 га. Низкий процент использования орошаемых земель в первую очередь связан с дороговизной обслуживания систем регулярного орошения в условиях перехода к новым рыночным отношениям с частной собственностью на земельные участки. Немаловажную роль в эксплуатации земель регулярного орошения играет ненадлежащее состояние водоподводящих систем, а также водообеспеченность отдельных участков. В связи с уменьшением использования земель регулярного орошения значительно сократились и объемы воды, забираемые на нужды орошения.

В общем объеме валовой сельскохозяйственной продукции области доля животноводства составляет 71,9 % и с каждым годом имеет устойчивую тенденцию роста. Это подтверждается и тем, что ежегодно отмечается рост поголовья всех видов скота. Однако, дальнейшее увеличение поголовья скота возможно только при соответствующем восстановлении кормовой базы, улучшении травостоя на естественных сенокосах.

Интенсификация сельскохозяйственного производства, в частности животноводства, невозможна без должного обеспечения и поддержания водными ресурсами. Значительное количество водных запасов направляется в течение года на затопление лиманных участков, залив естественных лугов, наполнение водохранилищ и поддержание экологического состояния в отдельных регионах области. В таблице 2 приведены размеры площадей лиманного орошения и объемы их водопотребления.

Таблица 2 – Размещение площадей лиманного орошения и заливных сенокосов и их водопотребление по Западно-Казахстанской области

Годы	Площади лиманов и сенокосов, га						Водопотребление, млн. м^3			
	Всего по земфонду	Лиманное орошение	Фактически залито	Доля фактическ. залитых, %	в том числе:		Полное		Безвозвратное	
					Лиманное орошение	Заливных сенокосов	план	факт	план	факт
2009 год	256954	256954	16495	6,4	1195	15300	4,302	4,302	3,585	3,585
2010 год	256954	256954	47607	18,5	2051	45556	9,408	9,408	7,451	7,451
2011 год	256954	256954	55200	21,4	2160	53040	7,541	7,541	5,874	5,874

В области сложились хорошие условия развития животноводческого направления сельского хозяйства, объем заливных сенокосов в 2011 году по сравнению 2009 годом увеличился в 3 раза. Площади лиманного орошения области находятся в удовлетворительном состоянии, однако в связи с отсутствием организационного и экономического механизма регулирования лиманное орошение используется не в полной мере. Снижение заливаемых площадей значительно уменьшили и объемы отвода воды для лиманного орошения. По сравнению с 80-90 годами прошлого столетия объемы воды подаваемой на лиманное орошение сократились в 15 раз.

Сельскохозяйственное производство для Западно-Казахстанской области является традиционной отраслью, где задействована большая часть населения, а объем производимой продукции обеспечивает продовольственный баланс с отправкой части продукции на экспорт. Наличие посевных площадей на орошаемых землях показано в таблице 3.

Из таблицы видно, что общая посевная площадь по области в 2012 году по сравнению с 2009 годом сократилась на 18,3 %, это связано с уменьшением посевных площадей во многих районах области (таблица 4).

Из таблицы видно, что наличие земель регулярного орошения и неиспользованные орошаемые земли в Западно-Казахстанской области за последние три года оставались без изменений, а объем использованных регулярно орошаемых земель в 2012 году по сравнению с 2009 годом увеличился на 3 %. Доля использованных регулярно орошаемых земель в 2012 году составила 17 %.

За период перехода к новым рыночным отношения объем использованных орошаемых земель резко сократился. Средние размеры земель регулярного орошения колеблются от 3-5 до 40-50 га, и на редких участках достигает размеров более 100 га. Низкий процент использования орошаемых земель в первую очередь связан с дороговизной обслуживания систем регулярного орошения в условиях перехода к новым рыночным отношениям с частной собственностью на земельные участки. Немаловажную роль в эксплуатации земель регулярного орошения играет ненадлежащее состояние водоподводящих систем, а также водообеспеченность отдельных участков. В связи с уменьшением использования земель регулярного орошения значительно сократились и объемы воды, забираемые на нужды орошения.

В общем объеме валовой сельскохозяйственной продукции области доля животноводства составляет 71,9 % и с каждым годом имеет устойчивую тенденцию роста. Это подтверждается и тем, что ежегодно отмечается рост поголовья всех видов скота. Однако, дальнейшее увеличение поголовья скота возможно только при соответствующем восстановлении кормовой базы, улучшении травостоя на естественных сенокосах.

Интенсификация сельскохозяйственного производства, в частности животноводства, невозможна без должного обеспечения и поддержания водными ресурсами. Значительное количество водных запасов направляется в течение года на затопление лиманных участков, залив естественных лугов, наполнение водохранилищ и поддержание экологического состояния в отдельных регионах области. В таблице 2 приведены размеры площадей лиманного орошения и объемы их водопотребления.

Таблица 2 – Размещение площадей лиманного орошения и заливных сенокосов и их водопотребление по Западно-Казахстанской области

Годы	Площади лиманов и сенокосов, га						Водопотребление, млн. м^3			
	Всего по земфонду	Лиманное орошение	Фактически залито	Доля фактическ. залитых, %	в том числе:		Полное		Безвозвратное	
					Лиманное орошение	Заливных сенокосов	план	факт	план	факт
2009 год	256954	256954	16495	6,4	1195	15300	4,302	4,302	3,585	3,585
2010 год	256954	256954	47607	18,5	2051	45556	9,408	9,408	7,451	7,451
2011 год	256954	256954	55200	21,4	2160	53040	7,541	7,541	5,874	5,874

В области сложились хорошие условия развития животноводческого направления сельского хозяйства, объем заливных сенокосов в 2011 году по сравнению 2009 годом увеличился в 3 раза. Площади лиманного орошения области находятся в удовлетворительном состоянии, однако в связи с отсутствием организационного и экономического механизма регулирования лиманное орошение используется не в полной мере. Снижение заливаемых площадей значительно уменьшили и объемы отвода воды для лиманного орошения. По сравнению с 80-90 годами прошлого столетия объемы воды подаваемой на лиманное орошение сократились в 15 раз.

Сельскохозяйственное производство для Западно-Казахстанской области является традиционной отраслью, где задействована большая часть населения, а объем производимой продукции обеспечивает продовольственный баланс с отправкой части продукции на экспорт. Наличие посевных площадей на орошаемых землях показано в таблице 3.

Из таблицы видно, что общая посевная площадь по области в 2012 году по сравнению с 2009 годом сократилась на 18,3 %, это связано с уменьшением посевных площадей во многих районах области (таблица 4).

Таблица 3 – Посевная площадь всех земель по Западно-Казахстанской области

Наименование районов	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2012 год в % к 2009 году
Вся посевная площадь, га	746486	710434	615937	609439	81,6
Посевная площадь на регулярно орошаемых землях, га	9165,9	9690	9130,2	9446	103
Доля посевных площадей на регулярно орошаемых землях, %	1,2	1,4	1,5	1,5	-

Анализ динамики посевных площадей области в разрезе районов за 2009-2012 гг. свидетельствует, что во многих районах в 2012 году по сравнению 2009 годом сократился объем всех посевных площадей, так, в Акжаикском районе – на 51,7 %, Бокейординском районе – на 78,6 %, Бурлинском районе – на 6,4 %, Жангалинском районе – на 58,5 %, Жанибекском районе – на 65,5 %, Зеленовском районе – на 15,5 %, Казталовском районе – на 82,8 %, Каратобинском районе – на 89,5 %, Сырымском районе – на 38,4 %, Таскалинском районе – на 35,6 %, Чингирлауском районе на – 58,4 %, г. Уральске – на 38,6 %. Это, прежде всего это объясняется тем, что во многих хозяйствах области каждым годом сокращаются посевы зерновых культур, а на регулярно орошаемых землях объем посевов сохраняется (рисунок 1).

Таблица 4 – Динамика посевных площадей области в разрезе районов за 2009-2012 гг.

Наименование районов	2009 год			2010 год			2011 год			2012 год		
	Вся посевная площадь, га	Посевная площадь на регулярно орошаемых землях, га	Доля посевных площадей на регулярно орошаемых землях, %	Вся посевная площадь, га	Посевная площадь на регулярно орошаемых землях, га	Доля посевных площадей на регулярно орошаемых землях, %	Вся посевная площадь га	Посевная площадь на регулярно орошаемых землях, га	Доля посевных площадей на регулярно орошаемых землях, %	Вся посевная площадь, га	Посевная площадь на регулярно орошаемых землях, га	Доля посевных площадей на регулярно орошаемых землях, %
Акжаикский	1641	780,6	47,6	780	780	100	791	791	100,0	792	792	100,0
Бокейординский	510	110,0	21,6	355	105	29,6	310	110	35,5	109	109	100,0
Бурлинский	99626	764,9	0,9	107979	818	0,7	88016	832	0,9	93265	783	0,8
Жангалинский	270	270,0	100	270	270	100	95,2	95,2	100,0	112	112	100,0
Жанибекский	15910	250,0	1,6	10717	250	2,3	7421,1	253,1	3,4	5495,4	256	4,7
Зеленовский	267629	3356,5	1,4	261127	3728	1,4	237284	3292,3	1,4	226075	3725	1,6
Каталовский	836	138,0	16,4	837	144	17,2	244,2	144	59,0	144	144	100,0
Каратобинский	1173	120,0	10,2	980	125	12,7	125	125	100,0	123	123	100,0
Сырымский	80709	443,0	0,56	66069	450	0,68	53159,3	461,3	0,9	49731	444	0,9
Таскалинский	57621	300,0	0,52	52693	300	0,56	41103	300	0,7	37107	288	0,8
Теректинский	151719	702,7	0,55	145777	698	0,47	132142	660,4	0,5	163000	677	0,4
Чингирлауский	44305	150,0	0,41	38054	206	0,54	33341	209	0,6	18410	207	1,1
г. Уральск	24536	1780,2	8,8	24797	1816	7,3	21905,7	1856,7	8,5	15075,7	1786	11,8
Итого:	746486	9165,9	1,2	710434	9690	1,3	615937	9130,2	1,5	609439	9446	1,5

Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми кітапханасы
Инв. № МА957-14

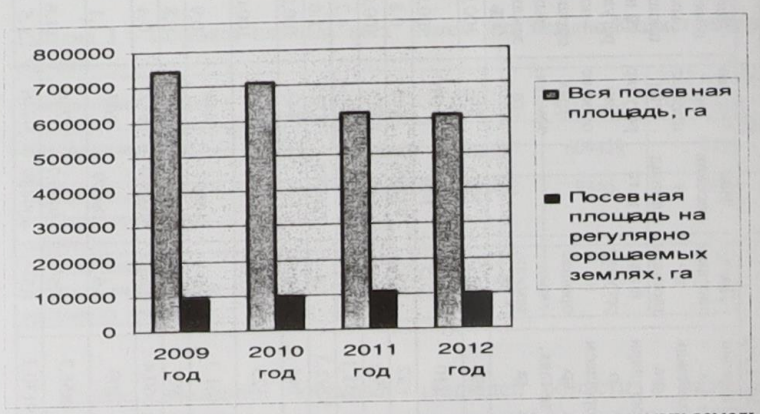


Рисунок 1 – Общая площадь посевных и регулярно орошаемых земель по ЗКО

Анализ современного состояния использования водных ресурсов по Западно-Казахстанской области показал следующее:

1. Пришедшая в негодность оросительная система не обеспечивает своевременную и в необходимых количествах подачу воды на орошаемые участки. По различным причинам сотни тысяч гектаров орошаемых земель не используются. В первую очередь это касается земель регулярного орошения. Одна из главных причин – недостаточное финансирование на эксплуатационные расходы и ремонт элементов оросительных систем (как регулярного, так и лиманного).

2. Не разработан организационно-экономический механизм регулирования использования водных ресурсов для мелиоративных целей. Хотя существуют механизмы функционирования системы платного водопользования, как для хозяйствующих субъектов аграрного производства, так и других отраслей промышленности, в целом не разработан механизм стимулирования эффективного и рационального использования орошаемых участков.

2.2 Объемы сельскохозяйственного водопотребления

Вода – сырье особого рода, без которого невозможна реализация никаких технологий. Субъекты, использующие воду в технологических процессах, а также в системах коммунального хозяйства, называются водопотребителями [13]. Структура водопотребления выглядит следующим образом (рис. 2).

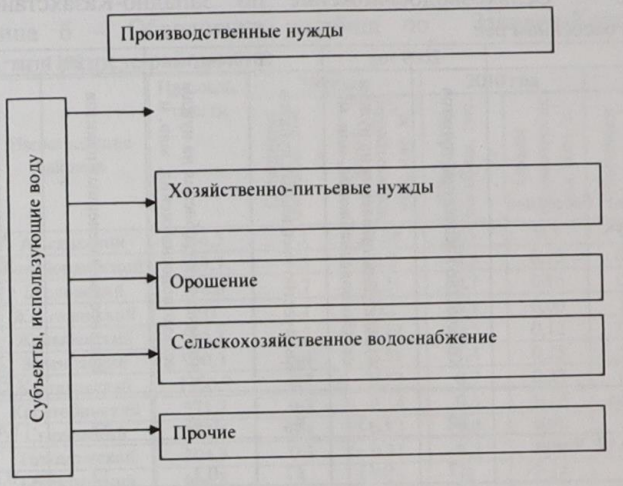


Рисунок 2 – Структура водопотребления по области

В Западно-Казахстанской области из общего числа субъектов, использующие воду, основным водопотребителем является сельское хозяйство.

Главными источниками водных ресурсов Западно-Казахстанской области, используемых в сельском хозяйстве, являются поверхностные воды. Водные ресурсы Западно-Казахстанской области представлены поверхностными водами рек, озёр, водохранилищами и подземными водами.

Основным водным источником ЗКО является река Урал. Длина р. Урал в пределах области составляет 761 км. В границах области р. Урал имеет водосборную площадь 116678 км, при общей площади водосбора 220000 км^2. На территории области р. Урал принимает притоки: слева – Илек, Утва, Барбастау; справа – Ембулатовка, Быковка, Рубежка, Чаган. Ниже реки Барбастау, справа от реки Урал отделяется река Кушум, образующая в низовьях ряд водохранилищ. Сельхозводоснабжение по бассейнам рек приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Сельхозводоснабжение по Западно-Казахстанской области по бассейнам рек

Наименование бассейнов рек	2009 год		2010 год		2011 год	
	Количество населенных пунктов	Объем водопотребления на нужды сельхозводоснабжения, млн. м^3	Количество населенных пунктов	Объем водопотребления на нужды сельхозводоснабжения, млн. м^3	Количество населенных пунктов	Объем водопотребления нужды на сельхозводоснабжения, млн. м^3
Бассейн р. Урал	88	1,45	88	1,39	88	1,42
Бассейн р. Б. и М. Узени	17	0,43	17	0,3	17	0,2
Бассейн р. Волга	8		8		8	
Бассейн р. Чижа 1, 2	9	0,12	9	0,05	9	0,04
Бассейн р. Аще-Озек	8	0,2	8	0,2	8	0,3
Бассейн р. Олента	12	0,11	12	0,05	12	0,04
Бассейн р. Булдурта	2	0,02	2	0,02	2	0,04
Бассейн р. Калдыгайта	8	0,01	8	0,01	8	0,02
Бассейн р. Жаксыбай	5	0,18	5	0,08	5	0,08
Итого	157	2,52	157	2,1	157	2,14

Анализ сельхозводоснабжения по Западно-Казахстанской области по бассейнам рек свидетельствует о том, что большая часть водоснабжения приходится на бассейн реки Урал. К 2011 году наблюдается тенденция незначительного снижения объемов водопотребления на нужды сельхозводоснабжения с 2,25 млн. м^3 в 2009 году до 2,14 млн. м^3 в 2011 году.

Анализ обводнения пастбищ по Западно-Казахстанской области в разрезе районов свидетельствует о снижении объемов водопотребления с 2,44 млн. м^3 в 2009 году до 1,99 млн. м^3 в 2011 году. Хотя площади пастбищ и обводненной площади остаются без изменений (таблица 6, 7).

Таблица 6 – Обводнение пастбищ по Западно-Казахстанской области в разрезе районов

№ п/п	Наименование районов	Площадь, тыс. га	2009 год		2010 год		2011 год	
			Обводнено пастбищ, тыс. га	Объем водопотребления, млн. м^3	Обводнено пастбищ, тыс. га	Объем водопотребления, млн. м^3	Обводнено пастбищ, тыс. га	Объем водопотребления, млн. м^3
1	Акжаикский	556,5	7,1	0,25	7,1	0,3	7,1	0,3
2	Бокейординский	589,7	0,5	0,2	0,5	0,15	0,5	0,15
3	Бурлинский	338,6	0,7	0,21	0,7	0,16	0,7	0,16
4	Жангалинский	393	3,1	0,1	3,1	0,06	3,1	0,06
5	Жаныбекский	605,1	0,5	0,17	0,5	0,12	0,5	0,12
6	Зеленовский	960,3	1,4	0,31	1,4	0,25	1,4	0,26
7	Казталовский	1460,7	0,7	0,27	0,7	0,22	0,7	0,22
8	Каратобинский	571,2	0,3	0,16	0,3	0,15	0,3	0,15
9	Сырымский	883,4	0,4	0,13	0,4	0,08	0,4	0,08
10	Таскалинский	504,3	0,3	0,21	0,3	0,16	0,3	0,16
11	Теректинский	662,8	1	0,23	1	0,18	1	0,18
12	Чингирлауский	320,8	0,6	0,11	0,6	0,15	0,6	0,15
	Итого	7846,4	16,6	2,44	16,6	1,98	16,6	1,99

Таблица 7 – Обводнение пастбищ по ЗКО по бассейнам рек

№ п/п	Наименование бассейнов	Площадь, тыс. га	2009 год		2010 год		2011 год	
			Обводнено пастбищ, тыс. га	Объем водопотребления, млн. м^3	Обводнено пастбищ, тыс. га	Объем водопотребления, млн. м^3	Обводнено пастбищ, тыс. га	Объем водопотребления, млн. м^3
1	Бассейн р.Урал	3231,6	10,06	1,37	10,06	1,15	10,06	1,16
2	Бассейн р. Боль. и Малый Узени	1460,7	2,52	0,46	2,52	0,41	2,52	0,41
3	Бассейн р. Волга	989,7	-	-	-	-	-	-
4	Бас р. Чижа 1, 2	504,3	0,73	0,1	0,73	0,05	0,73	0,05
5	Бас р. Аще-Озек	205,1	1,49	0,17	1,49	0,12	1,49	0,12
6	Бас. р. Олента	683,4	0,73	0,13	0,73	0,08	0,73	0,08
7	Бас. р. Булдурта	200,4	0,44	0,02	0,44	0,02	0,44	0,02
8	Бассейн р. Калдыгайта	469	0,19	0,02	0,19	0,02	0,19	0,02
9	Бассейн р. Жаксыбай	102,2	0,44	0,17	0,44	0,13	0,44	0,13
	Итого	7846,4	16,6	2,44	16,6	1,98	16,6	1,99

3 ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ

3.1 Орошение естественных пастбищ и сенокосов

Лиманным орошением называют однократную весеннюю влагозарядку почвы талыми водами способом затопления, направленную на создание условий для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

На территории СНГ лиманное орошение сосредоточено в основном в степях Калмыкии, Поволжья и Казахстана. Это обусловлено тем, что в силу засушливости, плоского степного рельефа и отсутствия рек с постоянным стоком лиманное орошение здесь – единственно возможное мелиоративное мероприятие, способное обеспечить устойчивые и высокие урожаи сельскохозяйственных культур [5].

Лиманное орошение применяется на малоуклонных участках степи, в речных долинах, в поймах рек и замкнутых понижениях. Наиболее целесообразно располагать лиманы на равнинных участках с уклоном до 0,001…0,002 при наличии достаточного стока вод.

Достоинствами лиманного орошения являются простота устройства и эксплуатации, низкая стоимость, возможность использования лимана на плато, в верхних частях склона и других возвышенных местах без применения механической энергии для водоподъема, увеличение внутреннего водооборота, уменьшение размывов почвы.

К недостаткам лиманного орошения относятся: одноразовое весеннее увлажнение почвы; ограниченное применение по условиям рельефа, почв, грунтовых вод и сельскохозяйственных культур; непостоянство размеров орошаемой площади по годам вследствие колебаний стоков; неравномерность увлажнения почвы лиманов; различные сроки созревания почвы из-за неравномерности затопления; подверженность почвы к засолению и заболачиванию.

Несмотря на недостатки, лиманное орошение как способ использования талых и запасных вод водохранилищ было и остается самым доступным, дешевым и весьма эффективным, создает кормовую базу для животноводства в районах неустойчивого увлажнения и периодически засушливых. Но характер сельскохозяйственного использования земель лиманного орошения зависит не только от специфики сельскохозяйственных угодий, но и

от вида лиманов, глубины и продолжительности их затопления, почвенно-гидрогеологических условий и солевого режима.

В учебной литературе лиманы различают естественные и искусственные, постоянные и временные, мелкого и глубокого затопления, одноярусные и многоярусные.

Лиманы, по характеру образования подразделяются на естественные, представляющие замкнутые понижения рельефа местности, и искусственные, огражденные водозадерживающими земляными валами на пологих склонах степи и на речных поймах или подпертые земляными плотинами в степных балках и обустроенные водорегулирующими сооружениями.

Естественные лиманы, затапливаемые разливом степных рек, в основном размещены на Прикаспийской низменности – в местах выхода степных речек на равнину или на местности, затопляемой при подъеме уровня воды рек и разливе их весенним паводком. Примером естественных лиманов являются Чижино-Дюринские и Балыктинские лиманы Западно-Казахстанской области площадью более 10 тыс. га, которые затапливаются весной разливом рек Чижа 1 и 2, Дюра 1 и 2, Балыкты, Большого и Малого Узеней.

Постоянные лиманы представляют собой систему земляных водоудерживающих валов и плотин с водовыпускными сооружениями, которые позволяют затапливать участки паводковыми водами и в необходимых случаях освобождать их от воды.

Временные лиманы устраивают на водоразделах и верхних элементах пологих склонов путем насыпки невысоких, ежегодно возобновляемых земляных валов.

По глубине затопления лиманы делят на три группы:

- мелководные – со слоем затопления 0,25-0,30 м, которые устраивают на степных склонах и в широких лощинах, а также на степных равнинах при затоплении из водохранилищ и оросительных каналов;
- средн глубины затопления – 0,30-0,50 м, чаще устраиваемые в долинах степных рек, одноярусной или многоярусной конструкции;
- глубоководные – с глубиной затопления более 0,50 м, устраиваемые в поймах или на надпойменных террасах степных рек, преимущественно одноярусной конструкции.

Простой одноярусный лиман представляет собой территорию, огражденную одним рядом дамб. Многоярусные лиманы – это ряд

последовательных участков на склоне местности, отделенных друг от друга оградительными валами. Один или несколько ярусов лимана, заключенных между продольными валами, называют секцией лимана.

Совокупность каналов, валов и других гидротехнических сооружений, предназначенных для лиманного орошения определенной площади, называют системой лиманного орошения.

В зависимости от источника орошения искусственные лиманы делятся на три типа, которые в свою очередь, делятся на такие виды:

1) Лиманы непосредственного наполнения, затопляемые талыми водами, стекающими с вышерасположенного водосбора. Они бывают двух видов: лиманы с продольным, поперечным расположением главных валов по отношению к тальвегу балки, а также с комбинированным расположением валов и лиманы, расположенные в естественных замкнутых пологих понижениях, котловинах.

2) Пойменные лиманы, затопляемые водами степных рек в период половодья. Вода в лиманах поступает через водовыпуски и через них же сбрасывается обратно в реку после прохождения паводка.

3) Лиманы, питаемые сбросными паводковыми водами водохранилищ. К этому же типу относятся также лиманы, которые заполняются водой из каналов оросительных и оросительно-обводнительных систем.

По современной классификации, где лиманы подразделялись в зависимости от источника затопления, способа регулирования воды и глубины их затопления в основу различий лиманов положены два признака: по рельефу и источнику водного питания.

Эта классификация может быть выражена в следующем виде:

- лиманы водораздельного плато;
- склоновые лиманы;
- лиманы замкнутых понижений;
- лиманы потяжин и лощин;
- лиманы, питаемые сбросными водами из водохранилищ и прудов;
- лиманы, использующие сток степных рек и их притоков;
- пойменные лиманы;
- лиманы, питаемые водами оросительно-обводнительной системы.

Однако выбор той или иной системы лиманного орошения зависит от природных факторов. В связи с этим академик Б.Б.Шумаков (1979) предложил методику мелиоративного районирования лиманного орошения для Юго-Востока России, используя пять групп факторов:

- климатические (естественные увлажнения);
- гидрологические (сток снеговых вод);
-рельеф территории;
- почвенные условия;
- характер хозяйственного использования лиманов.

Автор обоснованно считает, что лиманное орошение станет надежным средством повышения урожайности различных культур при выполнении ряда требований:

- равномерное увлажнение по территории, обеспечивающее получение плановых урожаев;
- возделывание на его площадях большого ассортимента кормовых и зерновых;
- отсутствие переувлажнения, заболачивания и засоления как орошаемых, так и прилегающих к ним земель;
- отсутствие водной эрозии;
- надежность и безаварийная работа всех сооружений на протяжении минимум пятидесяти лет;
- автоматическое распределение воды по всей площади при минимальном количестве обслуживающего персонала.

В целях эффективного использования лиманов и поддержания на должном уровне их эколого-мелиоративного состояния необходимо соблюдать следующие требования:

- обоснованный выбор площади ярусов при проектировании и строительстве лиманов мелкого (0,25-0,3м) слоя затопления, не превышающей 60-100 га;
- затопление оптимальной нормой в соответствии с биологическими потребностями возделываемых культур;
- быстрое опорожнение после насыщения почвы заданной нормой затопления;
- посев многолетних трав и создание сеяных сенокосов на 3-4 года в составе севооборота, предупреждающие подъем уровня грунтовых вод, отложение водорастворимых солей и способствующие повышению запасов органического вещества в почве и ее биологической активности;

- предотвращение процессов осолонцевания почв распаханных лиманов периодическим (раз в 3-4 года) внесением гипса нормой 5-8 т/га.

3.2 Пути повышения ресурсного потенциала лиманов

Рациональное использование земельных и водных ресурсов для стабильного обеспечения кормами животноводство Западно-Казахстанской области напрямую связано с возможностями лиманного орошения.

Естественные лиманы, затапливаемые разливом степных рек, в основном размещены на Прикаспийской низменности – в местах выхода степных речек на равнину или на местности, затопляемой при подъеме уровня воды рек и разливе их весенним паводком. Примером естественных лиманов являются Чижино-Дюринские и Балыктинские лиманы Западно-Казахстанской области площадью более 10 тыс. га, которые затапливаются весной разливом рек Чижа 1-я и Чижа 2-я, Дюра 1 и 2, Балыкты, Большого и Малого Узеней.

Постоянные лиманы представляют собой систему земляных водоудерживающих валов и плотин с водовыпускными сооружениями, которые позволяют затапливать участки паводковыми водами и в необходимых случаях освобождать их от воды. К искусственным инженерно-оборудованным постоянным лиманам относятся лиманы, размещенные на Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системе, Калдыгайтинской, Булдуртинской и других системах. По конструкции лиманы ЗКО являются простыми одноярусными, представляющими собой территорию, огражденную одним рядом дамб.

Научные исследования в области лиманного орошения проводилась учеными УралНИИВХ, ВолжНИИГиМ, КазНИИВХ, Саратовского, Волгоградского и Курганского СХИ, НИМИ, ВНИИОЗ, Валуйской, Карагандинской и Уральской опытных станций и др.

Вопросам лиманного орошения естественных сенокосов и повышению их продуктивности посвящены работы И. В. Ларина (1965, 1969), А. Г. Ларионова (1957), Н. А. Мосиенко (1982, 1984), А. Н. Костякова (1960), А. М. Демина (1963), М. С. Сабирова (1970), Н. М. Пересыпкина (1975), В. Ф. Мамина (1976, 1984), А. А. Плешакова (1976, 1984), Н. И. Яковенко (1975, 1982) и многих других ученых.

Анализируя работы, посвященные изучению повышения ресурсного потенциала лиманов, остановимся на основных направлениях повышения эффективности орошения.

Режим орошения. Решающее значение в создании достаточных запасов воды в почве имеет режим лиманного орошения (сроки начала затопления, продолжительность стояния вод и их глубина, термические условия). Режим орошения лиманов оказывает сильное влияние на состав растительности и ее продуктивность. Использование оптимальных режимов затопления (орошения) лиманов может увеличить урожайность лугов на 15-20% без дополнительного вложения средств.

Многими исследователями до 50-х годов прошлого столетия оптимальной продолжительностью затопления считалось от 5 до 20 дней. Основными причинами разной продолжительности в большинстве выдвигались физические и химические свойства почвы.

Более прогрессивно к вопросу о продолжительности затопления подошел В. А. Михеев (1961), который предложил для условий Башкирии различную продолжительность затопления в зависимости от типа растительности. Он считал, что типчаково-мятликовый травостой нужно затоплять на 10 дней, мятликовый – на 12-15 дней, пырейно-кострецовый – 20-25, люцерну – не более 15 дней.

Есть мнение, что рост и развитие, а также и выпадение растений из травостоя прежде всего зависят от длительности затопления и в меньшей мере – от глубины затопления. В то же время в литературе приводятся факты, когда при затоплении слоем воды в 1,5-2 метра в течение 25-35 дней злаковая растительность в условиях Северного Казахстана вытеснялась осоками и ситниками.

Полное заполнение почвенных пор водой ведет к прекращению нормальных окислительных процессов, накоплению в почве углекислоты и органических кислот, восстановлению вредных для корней соединений органического и неорганического происхождения (закиси железа и марганца, метана, сероводорода и др.). В условиях анаэробиозиса замедляется минерализация отмерших частей растений, исключается нитрификация.

Видный немецкий ученый-луговод Э. Клапп (1961) обращает внимание на недостаток кислорода при продолжительном и глубоком затоплении лиманов. Он также считает, что травостои при затоплении повреждается тем сильнее, чем больше растительное сообщество предпочитает засушливые условия. Мало или совсем не страдают

виды, стойкие к весенним заморозкам, такие как осоки, ситники, тростник и другие.

Значительное место в вопросе установления оптимальной длительности затопления многолетних травянистых растений имеют работы В. П. Струве (1928). Им был выдвинут термин «весностойкость растений», придающий особое значение в жизни луговых злаков режиму весенних условий, среди которых важное место занимается затопление растений паводковыми водами. Наиболее весностойкими растениями, выдерживающими длительное затопление, по его наблюдениям, оказались бекмания, кострец безостый, канареечник тростниковидный, лисохвосты луговой и вздутый, мятлик поздний, полевица белая, пырей ползучий, тимофеевка луговая. Растения высокой весностойкости обладают следующими особеностями: развивают могучие корневища и поросли, мало отрастают после укоса и в год посева, не выкалашиваются и не зацветают в год посева и после укоса, отмирают осенью при довольно высокой температуре, в осеннее время принимают желтовато-бурозеленую окраску, сильно депрессируют в росте в засушливые и с пониженными температурами годы, имеют рыхловатые, а не тесноштамбовые кусты. По его данным, луговые злаки способны выдерживать 28-56 дней весеннего затопления, бобовые - 22-32 дня.

Исследования режимов затопления лиманов, занятых естественной растительностью, значительно продвинулись вперед. Все больше и больше исследователей стали деффиренцированно подходить к вопросу о продолжительности и глубине затопления в зависимости от биологических особенностей растений, климатических, почвенных и гидрологических условий местности.

Большинство авторов, особенно за последние 30-40 лет, утверждаются в мысли о том, что продолжительность затопления луговой злаковой растительности должна быть в пределах от 20 до 35 дней, хотя не исключается способность луговых злаков переносить более длительное затопление – до 60-70 дней. Допустимой продолжительностью затопления степной растительности считается 7-12 дней. Оптимальной глубиной затопления пырейного травостоя признается 40-50 см , а для степных злаков – более мелкая.

Однако руководствоваться только продолжительностью и глубиной затопления было бы неправильно с точки зрения общебиологических законов роста и развития растений. Взятые в

отдельности от других факторов, эти две величины не определяют уровня урожайности. Для получения высокого урожая важно знать, когда произведено затопление, в какой фазе растения были покрыты слоем воды, как складывается температурный режим в период пребывания воды в лимане. Для определения оптимальной продолжительности затопления необходимо учитывать температуру окружающей среды. Проще и доступнее при этом регистрировать среднесуточную температуру воздуха (Туктаров Б. И.).

Ксерофильная растительность засушливых степей не может дать таких высоких урожаев при лиманном орошении, какие дает луговая. Биологически растительность сухих степей приспособлена к недостатку увлажнения. Таким образом, при использовании лиманных лугов ставится задача замены степной растительности луговой (Ларин И. В.).

По глубине наполнения водой лиманы разделяют на мелководные (средняя глубина затопления от 0,25 до 0,4 м) и глубоководные (от 0,4 до 2,0 м). Наиболее эффективными считаются мелководные, ярусные лиманы со средней глубиной затопления 0,25-0,35 м (Шумаков Б. Б., 1979; Мосиенко Н.А., 1982, 1984).

Известно, что общепринятого метода определения нормы лиманного орошения пока нет. Наиболее объективным признается метод, предложенный Б. А. Шумаковым (1925), который считает, что норма орошения должна быть равна сумме потребностей растений во влаге за весь период роста и созревания, потерь воды на испарение с поверхности почвы за этот же период, мертвого запаса влаги в корнеобитаемом слое и тех количеств воды, которые уходят за время вегетации ниже корнеобитаемого слоя (Шумаков Б. Б., 1979).

Норма лиманного орошения зависит от характера сельскохозяйственного использования лимана, водно-физических свойств почвогрунтов, глубины залегания грунтовых вод и климата зоны и устанавливается на влагонасыщение почвы до наименьшей влагоемкости в пределах увлажняемого слоя (А. Н. Костяков, 1960):

$$M = 100 \cdot H \cdot A \cdot (\beta - p), \quad (1)$$

где: М – оросительная норма лиманного орошения, $м^3/га$; Н – глубина активного слоя, м; А – скважность почвы, % от объема; β – требуемая влажность почвы, в долях от скважности; р – влажность почвы к началу полива.

В дальнейшем формула А.Н.Костякова была усовершенствована И.А.Кузьником (1979) и приняла следующий вид:

$$M=13\cdot (W_{ппв} - W_0 - X+Z), \quad (2)$$

где: М – оросительная норма, м^3/га; $W_{ппв}$ – запас продуктивной влаги при предельной полевой влагоемкости в слое 1,5-2,0 м, мм; W_0 - запас продуктивной влаги к началу августа, мм; Х – количество осадков за август-апрель, мм; Z – испарение с поверхности почвы за август-октябрь, мм; 13=10+3 – числовой коэффициент для перехода от мм к м^3/га с учетом просачивания воды до наполнения лимана.

По мнению академика Б. Б. Шумакова (1979) недостаток этих формул состоит в том, что в них не учитывется водопотребление растений. Он предложил свою формулу, которая учитывает потребность растений во влаге в течение вегетационного периода и влагообмен зоны аэрации с грунтовыми водами. Эта формула имеет вид:

$$M = K_в \cdot У - 10\,\mu_1 \cdot \Sigma P_1 - 10\,\mu_2 \cdot \Sigma P_2 - 10\,\mu_3 \cdot \Sigma P_3 - W_{гр}, \quad (3)$$

где: М – оросительная норма, м^3/га; У – плановая урожайность при лиманном орошении, т/га; $K_в$ – коэффициент водопотребления растений для условий лиманного орошения, м^3/т; μ_1, μ_2, μ_3 - коэффициенты использования осадков, выпадающих соответственно в вегетационный, теплый невегетационный и холодный невегатационный периоды; ΣP_1, ΣP_2, ΣP_3 – сумма осадков, выпадающие соответственно в вегетационный, теплый невегетационный и холодный невегетационный периоды, мм; Wгр – объем грунтовых вод, который используется растениями, м^3/га.

Анализ работ исследователей в области кормопроизводства с использованием лиманного орошения в различных регионах страны показывает, что по режиму лиманного орошения единого мнения нет. Разнообразные и противоречивые рекомендации по нормам, срокам и продолжительности затопления лиманов объясняются тем, что они даны для конкретных природно-климатических зон. Поэтому в наших районах лиманного орошения со специфическими особенностями климата, почв, гидрологии необходимо проводить специальные исследования по определению нормы лиманного орошения и продолжительности затопления лиманов.

Применение удобрений. Почвы на мелиорируемых лугах обычно бедны усвояемым азотом, недостаточно обеспечены подвижным

фосфором при относительно высоком содержании обменного калия. Недостаток элементов питания в этих случаях является основным лимитирующим фактором роста урожайности на лугах, орошаемых путем затопления. Луговые травы при высокой продуктивности потребляют большое количество питательных веществ. При урожайности 30-35 ц/га злаково-разнотравно-осокового сена выносится до 60-65 кг азота, 10-13 фосфора и 60-65 кг калия (Андреев Н. Г., Тюльдюков В. А., 1977).

Одним из наиболее эффективных агротехнических приемов повышения продуктивности лиманных лугов является внесение минеральных удобрений.

На пойменных лугах с естественными условиями затопления, а также на естественных лиманах наибольший эффект в повышении урожайности травостоя дают азотные удобрения дозой N_{60-90} и азотно-фосфорные дозой $N_{60-90}P_{60}$.

В исследованиях А. С. Пономарева (1983) на лиманах Урало-Кушумской оросительной-обводнительной системы было установлено, что при внесении азотного удобрения в дозе 60-90 кг на 1 га урожайность сена составляет 39-43 ц/га.

Внесение азотных удобрений осенью приводит к значительному снижению их эффективности. В связи с этим азот необходимо вносить весной или в начале лета сразу же после опорожнения лиманов. Попадая на увлажненную почву, они лучше используются многолетними травами. Фосфорно-калийные удобрения можно вносить осенью, что облегчает весенне-полевые работы.

Систематическое внесение минеральных удобрений улучшает ботанический состав травостоев и соответственно возрастает качественный уровень травянистого корма. Изменения в ботаническом составе естественных травостоев при внесении минеральных удобрений на лиманах приводит к изменению химического состава сена, прежде всего, к увеличению содержания сырого протеина.

Поверхностное улучшение. При длительном использовании лиманов с естественным травостоем без приемов ухода происходит уплотнение верхних слоев почв, снижение их аэрации обеднение подвижными формами питательных веществ и постепенное вытеснение корневищных злаков малоценным разнотравьем, а в местах с избыточным увлажнением болотной растительностью-осоками. На лиманах с естественным травостоем повышение их

продуктивности достигается при комплексном применении приемов поверхностного улучшения, обеспечивающих оптимизацию условий местообитания корневищных луговых злаков, пырея ползучего, бекмании обыкновенной, костреца безостого и др. (Бочаров Л. И., Воронин Н. Г.,1964).

Поверхностное улучшение лиманов зависит от их фитоценоза и основано на применении агротехнических, агрохимических и агромелиоративных приемов. Эти мероприятия предусматривают механическую обработку дернины с частичным ее разрушением в процессе разрыхления уплотненных слоев почвы, улучшение питательного режима злаков внесением удобрений, а при сильном вырождении – подсевом многолетних трав. На лиманах с вырождающимся травостоем и содержанием в нем 250-500 штук стеблей луговых злаков омолаживание проводится поверхностными обработками (дисковыми орудиями, фрезами, щелевателями), что обеспечивает рассечение корневищ многолетних злаков, улучшение аэрации почвы и уничтожение части малоценного разнотравья и осок. Дискование в зависимости от уплотненности почвы проводится от двух до пяти раз на глубину 5-7 см под углом атаки 30^0. Фрезерование на глубину 5-7 см дает эффективность на сильно задернованных омоховелых с длительным затоплением частях лиманов. Щелевание ежегодно или раз в два года проводится на глубину 35-40 см с расстоянием между щелями 0,7-1,0 м. Все способы поверхностной обработки дернины приурочивают к осеннему периоду, когда среднесуточная температура воздуха переходит через $+10^0$С (Воронин Н. Г., Ермилов С. С., Туктаров Б. И., 1986).

Отвод застаивающихся после орошения в мелких низинах вод и снижение избыточной влажности почв на пониженных местах производятся щелеванием и кротованием с выводом щелей и кротовин в ближайшие водоприемники. Искусственные ложбины для ускорения стока, сооружаемые перемещением верхних слоев почвы и залужением травами, используются редко в тех случаях, когда более дешевые способы отвода вод не приемлемы.

Омоложение лугов рекомендуется проводить там, где в травостое сохранилось не менее 30-35 % ценных видов трав. Особенно хорошие результаты омоложения получаются на пырейных залежах, на лугах с преобладанием мятлика лугового, овсяницы

луговой, тимофеевки луговой, канареечника тростниковидного, бекмании.

Для обогащения травостоя более ценными в кормовом отношении видами трав и повышения продуктивности лугов с лиманным орошением производится подсев трав. Технология подсева включает обработку дернины тяжелыми дисковыми боронами в 3-4 следа или фрезерование в 1 след. Посев трав лучше всего производить с одновременным внесением удобрений в дозе $N_{40}P_{45}$, иначе возобновляющиеся естественные травы могут вытеснить культурные виды. При подсеве травы сеют в чистом виде или смесь нескольких (2-3) видов в полной норме, как при коренном улучшении.

Коренное улучшение является одним из эффективных способов повышения продуктивности лиманных лугов и предусматривает замену естественной низкоурожайной растительности сеяными культурными видами трав. Подбор компонентов трав для посева определяется водным режимом, особенностями почвы и фитоценозом лимана.

Практика показывает, что затраты на 1 га коренного улучшения лиманов окупаются при урожайности сена около 30 ц/га и более в первый или второй год пользования (Дмитриев В. С., 1984).

Лиманное орошение ведет к быстрому возрождению луговой растительности, если в травостое вновь построенных лиманов имеется 30-40% верховых и полуверховых корневищных злаков. Там, где этих растений мало или они отсутствуют, олуговение может затянуться на продолжительное время. Следовательно, с тем, чтобы ускорить процесс замены одного типа растительности другим, необходимо применить искусственное залужение. В противном случае орошение будет малоэффективным или вообще нерентабельным.

Требуют коренного улучшения действующие природные и особенно искусственные лиманы, которые при неправильном использовании заросли крупными осоками и разнотравьем.

Использование лиманов под культуру многолетних трав весьма эффективно. А в тех случаях, когда почвенный покров неоднотипен и имеются значительные понижения и повышения поверхности, не позволяющие вести ежегодную обработку под однолетние культуры одновременно на больших площадях, это оказывается еще более рациональным (Дмитриев В. С., 1984).

На лиманах или их центральных частях с длительным стоянием воды и смытыми оглеенными почвами лучший результат дает посев одной бекмании обыкновенной нормой 12-15 кг/га. Лучший срок посева многолетних трав летне-осенний, после предварительного фрезерования и дискования в 4-6 следов с обязательным послепосевным прикатыванием (Туктаров Б. И., 1997).

М. С. Сабиров (1970) в условиях Северного Казахстана при непродолжительном затоплении лиманов (10-12 дней) рекомендует использовать люцерну синегибридную, кострец безостый и житняк ширококолосый или их смеси. На лиманах со средней глубиной затопления и глубоководных с локальными замкнутыми понижениями и с более продолжительным затоплением (до 15-20 дней), поздним и неравномерным поспеванием почвы высевают кормовые культуры поздних сроков сева: кукурузу на силос, сорго и подсолнечник на силос, суданскую траву, а из многолетних трав – люцерну желтогибридную, кострец безостый, пырей ползучий и бескорнвищный и их смеси. А лиманы с засоленными почвами или близко залегающими минерализованными грунтовыми водами лучше использовать как сенокосы, залужив их смесью многолетних бобово-злаковых трав.

И. Т. Рассомахин, В. Е. Садчиков, К. К.Симакин и др. считают,что в степной зоне залужение лиманов многолетними травами-люцерной желтогибридной, кострецом безостым, пыреем ползучим и бескорневищным, донником, житняком и их двух-, трехкомпонентными бобово-злаковыми смесями обеспечивает получение до 50-60 ц/га сена при минимальных затратах труда. Оптимальная норма высева бобово-злаковых смесей для получение густого травостоя - 10-12 млн. всхожих семян, или 25-30 кг/га. Для мелководных с непродолжительными затоплением лиманов хороши компоненты смеси – кострец безостый, житняк ширококолосый, люцерна синегибридная. Для глубоководных лиманов лучше всего тройная травосмесь из костреца безостого, пырея возможно возделывание травосмеси, включающей донник, люцерну желтогибридную и кострец безостый.

Б. Б. Мурзагалиева (1972) отмечает, что на лиманах западных районов Казахстана наиболее благоприятные для развития трав условия складываются при посеве их под покров ячменя, суданской травы ранней весной и в начале лета рискован, так как высокие температуры и засуха в этот период отрицательно сказываются на

появление всходов. Подзимний посев менее эффективен: весной после затопления почва сильно заплывает и уплотняется, часть семян теряет полевую всхожесть, а посевы сильно зарастают сорняками.

Литературные материалы по изучению вопросов лиманного орошения травостоев в связи с биологическими особенностями трав и различными почвенно-климатическими условиями районов ее возделывания противоречивы.

Многие вопросы лиманного орошения остаются слабо изученными. Мало данных об этом виде орошения как мощном факторе целенаправленного преобразования природной растительности, об изменениях в растительном покрове в связи с различным режимом затопления, о биологических особенностях разных видов растений в связи с затоплением их водой в различные периоды вегетации. Практически не разработана агротехника возделывания различных по своим требованиям кормовых растений. Не исследованы возможности этого орошения в обеспечении скота зеленым кормом в течение всего вегетационного периода.

3.3 Состояние лиманного орошения в ЗКО

Характерной особенностью территории Западно-Казахстанской области является сильная зависимость результатов сельскохозяйственного производства от засушливости года. В засушливые годы резко сокращается производство зерна и кормовая база животноводства. Поэтому земельный фонд представлен преимущественно пастбищными угодьями и сенокосами, в области сложилось преимущественно животноводческое направление сельского хозяйства, основанное на природном использовании естественных сенокосов и лиманов. Это позволило при экономическом зонировании территории республики область рассматривается как один из перспективных животноводческих регионов.

Проведение земельной реформы в области привело к постепенному расширению сфер распространения права частной собственности на землю. По состоянию на 1 января 2012 года было организовано 4304 крестьянских (фермерских) хозяйств, 205 негосударственных сельскохозяйственных предприятий, в том числе 172 хозяйственных товариществ и акционерных обществ, 13 сельскохозяйственных кооперативов, 20 других негосударственных

сельскохозяйственных предприятий. За крестьянскими хозяйствами закреплено 2494,8 тыс. га земель, в том числе – сельскохозяйственных угодий 2486,6 тыс. га, тогда как за государственными сельскохозяйственными юридическими лицами закреплено 90,1 тыс. га, в том числе сельскохозяйственных угодий – 76,9 тыс. га.

Многие из действующих крестьянских хозяйств имеют земли площадью от 50 до 300 га, что не позволяет соблюдать севооборот, применять передовые технологии при обработке земли и ее охране. Такие крестьянские хозяйства, как правило, разрознены и работают неэффективно. В связи с этим встает вопрос об укрупнении крестьянских хозяйств в районах области.

В ходе реформы сельскохозяйственного производства животноводство приобрело мелкотоварный характер и встало на интенсивный путь развития. Многие хозяйства взялись за восстановление племенного скотоводства. Увеличение поголовья скота требует восстановления кормовой базы, ставит задачи по улучшению травостоя на естественных сенокосах. По качеству мясо скота, выращенного на полях с естественным травостоем, значительно лучше мяса животных, вскормленных на комбикормах. Оно может быть вторым конкурентоспособным товаром на рынке зарубежных государств, после пшеницы.

В степных и полупустынных районах Западно-Казахстанской области важная роль в создании устойчивой кормовой базы, производства кормов с малыми затратами и улучшении социально-экономических условий жизни населения принадлежит лиманному орошению. Этот вид позволяет эффективно использовать местный речной сток и воды оросительных каналов для увлажнения почвы и получения высоких и стабильных урожаев кормовых культур.

Размещение площадей лиманного орошения по бассейнам рек выглядит следующим: образом Бассейн р. Урал - 108,0 тыс. га, р. Волга - 4,8 тыс. га, р. Малый и Большой Узеней - 78,4 тыс. га, р Улента - 29,5 тыс. га, р. Булдурта - 15,9 тыс. га, р. Калдыгайта - 14,3 тыс. га, р. Жаксыбай - 6,0 тыс. га.

К крупным системам лиманного орошения относятся : Урало-Кушумская - 87,1 тыс. га, Мало-Узенская - 44,0 тыс. га, Больше-Узенская - 25,9 тыс. га, Калдыгайтинская - 3,9 тыс. га, Улентинская -10,3 тыс. га. Наличие площадей лиманного орошения в области, их расположение по административным единицам, привязанность к оросительно-обводнительным системам приведены в таблице 8.

Почвенный покров лиманов в основном представлен луговыми, лугово-каштановыми и светло-каштановыми почвами с различной

степенью солонцеватости и гранулометрического состава. Земли регулярного орошения размешены на более благодатных почвах, хотя имеют значительные различия в зависимости от региона размещения.

Ниже показаны экспериментальные данные агрохимические и физико-химические характеристики верхних горизонтов почв, расположенных на разных системах с различными почвенными покровами и технологическими особенностями подачи воды. В территориальном расположении разрезы размещены на территории с.о. Тайпак, Первомай и Алгабас Акжаикского района, Фурманово Казталовского района, Калдыгайты и Аккозы Сырымского района. (таблица 9).

Таблица 8 – Размещение лиманов по административным единицам

Район	Наименование оросительных систем	Наличие площадей, га	Всего площадей, га
Акжаикский район	Урало-Кушумская ООС	39348	54848
	Азнабай-Тайпакская система	15500	
Бурлинский район	Карагандинская система	8436	13243
Жаныбекский район	Аще-Узекская система	3037	
	Жаксыбайская система	1500	
	Калининская система	3310	
	Жаныбекская система	5396	
Жангалинский район	Айдарханская ООС	16979	48350
	Урало-Кушумская ООС	38443	
	Сброс с Пятимарского вод-ща	19343	
Казталовский район	Варфоломеевские лиманы	14848	68411
	Малоузенские лиманы	8691	
	Лиманы Казталовского ГУ	33413	
	Лиманы Мамаевского ГУ	1967	
	Больше-Узенская система	11500	
	Айдарханская ООС	4480	
	Урало-Кушумская ООС	8059	
Каратобинский район	Калдыгайтинская система, Нижне-Калдыгайтинская система, Жаксыбайская сист-а	20354	20354
Сырымский район	Улентинская система, Верхнее-Булдуртинская система, Ащесайская система	29897	29897
Таскалинский район	Кирово-Чижинский МК	812	812
Теректинский район		2045	2045
Чингирлауский рай-н		5838	5838
	Всего по области	256954	
	В т.ч. Урало-Кушумская ООС	87066	
	Джаныбекская ООС	4760	
	Больше-Узенская ООС	25887	
	Мало-Узенская ООС	44018	

Таблица 9 – Агрохимические и физико-химические свойства почвы

Генетический горизонт, глубина, см	Гумус, %	pH	Ёмкость поглощения	Обменный натрий	Содержание, мг на 100 г почвы		
			Мг-экв/100г почвы		N	P_2O_5	K_2O
Светло-каштановая карбонатная тяжелосуглинистая почва							
A_1 (0,5-18)	2,56	7,12	16,52	0,20	2,98	1,7	80,0
B_1 (18-29)	0,93	7,38	13,48	0,30	2,89	0,9	20,0
Луговая каштановая почва							
A_1 (5-17)	3,5	7,75	25,64	0,15	11,31	1,1	48,0
B_1 (17-38)	1,4	7,58	24,80	0,2	10,31	0,85	46,0
Луговая глеевая каштановая почва							
A(8-33)	3,4	7,12	16,60	0,10	11,02	1,0	76,0
B_1 (33-62)	0,8	7,35	12,20	0,10	11	0,9	131,0
Луговая каштановая тяжелосуглинистая почва							
A_1 (2-17)	3,69	7,37	15,64	0,20	3,03	2,6	45,0
B_1 (17-51)	1,13	7,54	15,80	0,70	2,98	0,7	92,0
Каштановая карбонатная среднемощная почва							
A_1 (0,5-21)	2,98	7,41	16,72	1,50	2,02	1,5	48,5
B_1 (21-34)	0,94	7,89	18,36	1,50	4,62	1,4	46,5

По гранулометрическому составу исследуемая светло-каштановая карбонатная почва заливаемого участка лимана 49 УКООС тяжелосуглинистая крупно-пылевато-песчаная. Сумма физической глины составляет 53,51 %. Сумма песчаной фракции составляет 25,6 %. По агрохимическим свойствам почва характерна для сухостепной зоны, содержание гумуса в горизонте A_1 составляет 2,56 %, вниз количество гумуса уменьшается до 0,93 %, профиль – постепенно убывающий. Почва среднещелочная. Ёмкость поглощения не высокое. Степень обеспеченности нитратным азотом очень низкая, фосфатом – низкая и калия повышенная.

Луговая каштановая почва заливаемого участка лимана 52 УКООС по гранулометрическому составу относится к тяжелосуглинистой иловато-песчаной. Сумма физической глины в профиле почвы составляет 56-58 %. Наибольшее количество фракции характерно для илистой и песчаной фракции. Для лугово-каштановой почвы заливаемого участка выявлено довольно высокое содержание гумуса – 3,69 %. На глубине 51 см его количество составляет 1,13 %. Реакция почвенной среды среднещелочная в верхней части профиля, вниз по профилю щелочность увеличивается. Емкость поглощения

невысокая. Выявлена слабая солонцеватость почвы, содержание обменного натрия в горизонте B_1 составляет 4,4 % от емкости поглощения. Содержание нитратного азота составляет с поверхности 3,03 мг/100 г почвы,вниз его количество уменьшается. Содержание подвижного фосфора не высокое и не превышает 2,6 мг/100 г почвы в верхнем горизонте. Содержание калия повышенное.

Каштановая карбонатная среднемощная почва лимана 50 УКООС характеризуются легкоглинистым гранулометрическим составом, в составе преобладают мелкодисперсные фракции, в частности фракция ила и средней пыли. В профиле почвы количество физической глины колеблется от 59 до 67 %. То есть почва по всему профилю тяжелая.

На орошаемом участке содержание физической глины составляет 21,84 %, что характерно для тяжелосуглинистой почвы. По профилю почвы сумма физической глины довольно высокое, вниз по профилю его количество увеличивается до 63 %. В гранулометрическом составе присутствуют в основном мелкие фракции. В почве орошаемого участка гумус аккумулируется в гумусово-аккумулятивном горизонте, где его содержание составляет 2,98 %. Вниз по профилю количество гумуса уменьшается до 0,94 %. Реакция почвенной среды щелочная. С глубиной щелочность увеличивается до сильнощелочной реакции. При довольно тяжелом гранулометрическом составе емкость поглощения невысокая и колеблется в профиле почвы от 16 до 22 мг-экв/100 г почвы. Содержание обменного натрия довольно высокое и с поверхности почвы составляет 8,97 % от емкости поглощения. То есть почвы среднесолонцеватые. По содержанию нитратного азота и фосфора почвы низкообеспеченные, калием обеспечены хорошо.

Для почв заливаемых лиманов на территории с.о. Жалпактал и Калдыгайты гранулометрический состав, агрохимические и физико-химические показатели характерны для почв с избыточным затоплением и содержанием воды на диманах.

В настоящее время все площади лиманов Западно-Казахстанской области используются для возделывания естественного травостоя. На лиманах из злаковых растений наиболее распространены пырей ползучий, бекмания обыкновенная, лисохвост, вздутый, острец, житняк, тростник обыкновенный, из осоковых - осока узколистная, осока черноколосая, камыш озерный, клубнекамыш морской, ситняг болотный (майман), из разнотравья - рогоз узколистный, частуха

подорожниковая. Лиманы расположены на недренируемых массивах с залеганием в разной степени минерализованных грунтовых вод перед заливом на глубинах 1,5-3,0 м. Минерализация грунтовых вод на лиманах области перед заливом колеблется в пределах от 0,5 до 40 грамм на литр.

Лиманы расположены на недренируемых массивах с залеганием в разной степени минерализованных грунтовых вод перед заливом на глубинах 125-400 см. Минерализация грунтовых вод на лиманах области перед заливом колеблется в пределах от 0,5 до 40 грамм на литр. Установлено, что норма лиманного орошения и продолжительность затопления на лиманах области зависят от глубины залегания и минерализации грунтовых вод перед заливом. На рисунке 3 показан залив лимана Урало-Кушумской ООС.

На лиманах с луговыми и лугово-каштановыми почвами при возделывании естественного пырейно-бекманиевого травостоя отсутствует угроза гибели почв от вторичного засоления. Такое положение объясняется тем, что нормы лиманного орошения в пределах 2500-4500 $м^3$/га на лиманах области играют роль промывных поливов.

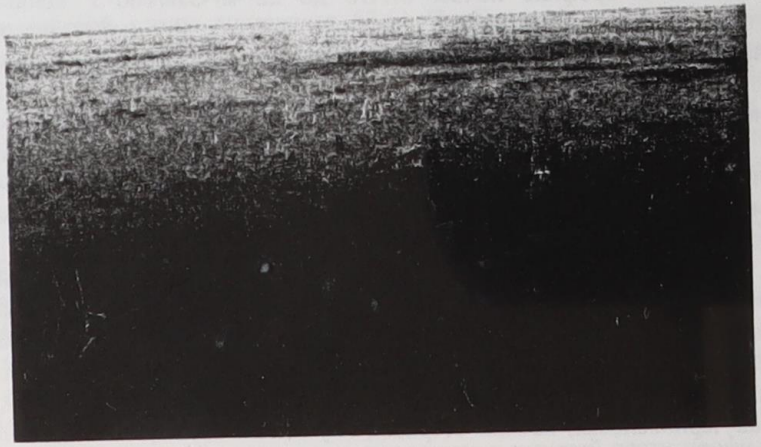


Рис. 3 - Затопление лимана № 50 Урало-Кушумской ООС

После проведения заливов над грунтовыми водами образуется "подушка" пресных вод, препятствующая подъему соленых грунтовых вод в верхний слой почв. К уборке трав "подушка" пресных вод исчезает. От уборки до наступления минусовых температур наблюдается увеличение содержания солей в верхнем метровом слое почвогрунтов. При заливе лимана в ранневесенний период происходит опреснение верхнего слоя почвогрунтов лимана.

При проведении заливов лиманов на территории Западно-Казахстанской области наблюдается интенсивный подъем грунтовых вод. В зависимости от глубины залегания перед заливом грунтовые воды поднимаются на разную глубину. Если перед заливом грунтовые воды имеют глубины 1,25-1,3 м, то при заливе они поднимаются до поверхности почвы. В этом случае при заливе некоторое время над поверхностью почв поддерживается слой воды.

Многолетний опыт использования лиманов доказывает неэффективность и пагубность механической обработки почвы для возделывания культур. Однако, с учетом желания хозяйствующих субъектов, использование лиманов для возделывания культур возможно только при строгом соблюдении мелиоративного состояния.

Для предупреждения появления вторичного засоления почвогрунтов при возделывании сеяных сельскохозяйственных культур в течение многих лет эксплуатации рекомендуется строительстве лиманов только на почвах каштанового типа, луговых и лугово-каштановых почвах на почвогрунтах с залеганием до строительства пресных или слабоминерализованных грунтовых вод выше и ниже критической глубины. При лиманном орошении под кормовые севообороты в начале организации орошения следует отводить незаселенные несолонцеватые или слабосолонцеватые почвы с близким (выше критической глубины) залеганием пресных грунтовых вод, или глубоким (глубже критической глубины) залеганием пресных и слабоминерализованных грунтовых вод. Пресными грунтовыми водами считаются воды с минерализацией до 1,5-2,0 г/л, слабоминерализованными - с минерализацией 2-4 г/л. Для средних суглинков критическая глубина залегания грунтовых вод принимается равной 2,0 метра, тяжелых - 2,5 м.

4 Экспериментальные данные состояния лиманов Урало-Кушумской оросительно-обводнительнойсистемы

4.1 Видовой состав и структура естественного травостоя лиманов

Структура лугового сообщества определяется набором видов растений, относящихся к разным жизненным формам и способных совместно произрастать в определенных условиях среды. На основе проведенных исследований установлен видовой состав растительности, произрастающих на лиманах. Ниже в таблицах дана их характеристика.

Результаты геоботанического анализа лиманов на территории *Тайпакского с.о.*

Таксономический анализ флоры. На лиманах выделена злаково-разнотравная ассоциация. Среди всех растений большую площадь занимают злаковые: бекмания обыкновенная, кострец безостый, пырей ползучий (рисунок 4).

В флористическом составе исследуемого лимана были определены 41 видов относящихся к 14 семействам (таблица 10).

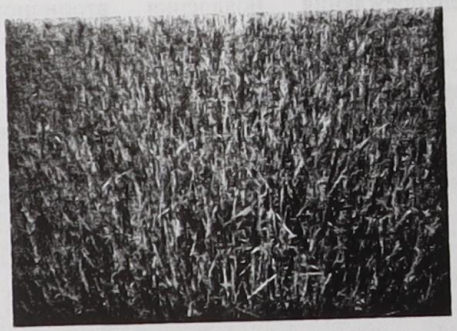


Рисунок 4 – Пырейно-бекманиевый травостой на лимане

Наиболее многочисленны представители следующих семейств: злаковые 10 видов; сложноцветные – 9 видов; бобовые – 5 видов; губоцветные, крестоцветные по 3 вида; осоковые, розанные по 2 вида; маревые, гречишные, повиликовые, подорожниковые, вьюнковые, кермековые, молочайные по 1 виду.

Результаты таксометрического анализа приведены на рисунке 5.

Экологический анализ растительности показал, что в исследуемом участке доминируют мезофиты – 36,6 %, ксеромезофиты – 31,7 %, ксерофиты – 12,2 %, мезоксерофиты – 9,8 %, мезогигрофиты – 7,3 %, гигрофиты – 2,4 % (рисунок 6).

Мезофиты представлены следующими видами: кострец безостый, мятлик луговой, пырей ползучий, плевел многолетний, бескильница расставленная, донник белый, вьюнок полевой, горец птичий, ярутка полевая, лебеда лоснящаяся, молочай лозный, подорожник тонкоцветковый, василек луговой, одуванчик лекарственный, козлобородник луговой; ксеромезофиты: вейник наземный, бекмания обыкновенная, пырей гребневидный, донник желтый, шалфей мутовчатый, осока ранняя, осока повисшая, павилика равнинная, полынь обыкновенный, тысячалистник обыкновенный, полынь беловойлочная, пижма обыкновенная, кермек Гмелина; ксерофиты: костер ржаной, солодка голая, лапчатка двувильчатая, полынь Лерха, полынь Лессинга; мезоксерофиты: люцерна посевная, люцерна серповидная, зопник клубненосный, лапчатка прямая; гигромезофиты: лисохвост луговой, жерушник австрийский, девясил британский; гигрофиты: жерушник короткоплодный.

Таблица 10 – Эколого-биоморфологическая характеристика

№ п.п	Названия растений			Жизненная форма по Серебрякову	Жизненная форма по Раункиеру	Экологическая группа по Раункиеру
	Русское	латинское	казахское			
	Семейство Мятликовые (злаки)	Poaceae	Астық тұқымдасы			
1	2	3	4	5	6	7
1	Бекмания обыкновенная	Beekmannia eruciformis	Қарапайым күреңше	Многолетник	Геофит	Ксеромезофит
2	Вейник наземный	Calamagrostis epigeios Roht	Құрғақ айрауық	Многолетник	Геофит	Ксеромезофит
3	Кострец безостый	Bromopsis inermis	Қылтанақсыз арпабас	Многолетник	Геофит	Мезофит
4	Лисохвост луговой	Alopecurus pratensis	Шалғындық түлкіқұйрық	Многолетник	Гемикриптофит	Гигромезофит
5	Мятлик луговый	Poa pratensis	Шалғындық қоңырбас	Многолетник	Гемикриптофит	Мезофит
6	Пырей ползучий	Elytrigia repens	Жатаған бидайық (кара бидайық)	Многолетник	Геофит	Мезофит

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 10

1	2	3	4	5	6	7
7	Плевел многолетний	Lolium perenne	Көп жылдық үйбидайық	Многолетник	Гемикриптофит	Мезофит
8	Бескильница расставленная	Atropis distans	Бытыраңқы ақмамық	Многолетник	Гемикриптофит	Мезофит
9	Костер ржаной	Bromus secalinus	Қарабидай арпабасы	Однолетник	Терофит	Ксерофит
10	Житняк или пырей гребневидный	Agropuron pectiniforme	Еркек бидайық немесе еркекшөп	Многолетник	Гемикриптофит	Ксеромезофит
11	Семейство Бобовые	Fabaceae	Бұршақ тұқымдасы			
12	Солодка голая	Glycyrrhira glabra	Жалаң мия	Многолетник	Гемикриптофит	Ксерофит
13	Люцерна посевная	Medicago sativa L	Егістік жоңышқа	Многолетник	Геофит	Мезоксерофит
14	Люцерна серповидная	Medicago Falcate L.	Сары бас жоңышқа	Многолетник	Геофит	Мезоксерофит
15	Донник белый	Melilotus albus Desr	Ақ бас түйежоңышқа	Двулетник	Гемикриптофит	Мезофит
16	Донник желтый или лекарственный	M. officinalis (L.) Pall	Сары бас түйежоңышқа	Двулетник	Гемикриптофит	Ксеромезофит
17	Семейство Вьюнковые	Convolvulaceae	Шырмауық тұқымдасы			
18	Вьюнок полевой	Comvolvulus arvensis	Дала шырмауығы	Многолетник	Гемикриптофит	Мезофит
19	Семейство Губоцветные	Lamiaceae	Ерінгүлділер тұқымдасы			
20	Зопник клубненосный	Polomis tuberosa	Түйнекті әрем	Многолетник	Геофит	Мезоксерофит
21	Шалфей мутовчатый	Salvia verticillata	Шоқша сәлбен, ешкіжапырақ	Многолетник	Геофит	Ксеромезофит
22	Семейство Гречишные	Polygonaceae	Қарақұмық тұқымдасы			
23	Горец птичий	Polygonum aviculare	Құс самалдық, құскарамық	Однолетник	Терофит	Мезофит
24	Семейство Крестоцветные	Brassicaceae	Қырыққабат тұқымдасы			
25	Жерушник короткоплодный	Rorippa brachycarpa Waron	Қыска жемісті сарбас	Однолетник	Терофит	Гигрофит
26	Ярутка полевая	Thlashi arvense	Егістік канатжеміс	Однолетник	Терофит	Мезофит

1	2	3	4	5	6	7
27	Жерушник австрийский	Roripa austiaca		Многолетник	Гемикриптофит	Гигромезофит
28	Семейство Маревые	Chenopodiaceae	Алабота тұқымдасы			
29	Лебеда лоснящаяся	Atriplex sagittata Borh	Жалтырақ көкпек	Однолетник	Терофит	Мезофит
30	Семейство Молочайные	Euphorbiaceae	Сүттіген тұқымдасы			
31	Молочай Лозный	Euphorbia virga Waldst	Лозды сүттіген	Многолетник	Гемикриптофит	Мезофит
32	Семейство Осоковые	Cyperaceae	Қиякөлең тұқымдасы			
33	Осока ранняя	Carex praecox	Ерте өлең, доңызөлең	Многолетник	Геофит	Ксеромезофит
34	Осока повисшая	Carex prolixa	Ілмелі киякөлең	Многолетник	Геофит	Ксеромезофит
35	Семейство Повиликовые	Cuscutaceae	Арамшумақ тұқымдасы			
36	Повилика равнинная	Cuscuta campestris	Жарлық арамсояу	Однолетник	Терофит	Ксеромезофит
37	Семейство Подорожниковые	Plantaginaceae	Иманжапыр ақ тұқымдасы			
38	Подорожник тонкоцветковый	Plantago tenuifolia	Жіңішке гүлді иманжапырақ	Многолетник	Гемикриптофит	Мезофит
39	Семейство Розанные	Rosaceae	Раушангүлділер тұқымдасы			
40	Лапчатка двувильчатая	Potentilla bifurca	Екі айыр қазтабаны	Многолетник	Гемикриптофит	Ксерофит
41	Лапчатка прямая	Potentilla recta	Тік қазтабан	Многолетник	Геофит	Мезоксерофит
42	Семейство Сложноцветные	Asteraceae	Күрделігүлділер тұқымдасы			
43	Василек луговой	Centaurea jaceae	Шалғындық гүлкекіре	Многолетник	Геофит	Мезофит
44	Девясил британский	Inula britanica	Британ андызы	Многолетник	Геофит	Гигромезофит
	Одуванчик лекарственный	Taraxacum officinalis	Дәрілік бақбақ	Многолетник	Гемикриптофит	Мезофит
45	Полынь австрийская или Лерха	Artemisia austriaca	Австрия жусаны	Многолетник	Хамефит	Ксерофит
46	Полынь Лессинга	Artemisia Lessingiana Bess	Лессинг жусаны	Многолетник	Гемикриптофит	Ксерофит

1	2	3	4	5	6	7
47	Полынь обыкновенный	Artemisia vulgaris L	Қарапайым жусан	Многолетник	Гемикриптофит	Ксеромезофит
48	Тысячелистник обыкновенный	Achillea millefolium	Қарапайым мыңжапырақ	Многолетник	Гемикриптофит	Ксеромезофит
49	Полынь беловойлочная	Artemisia hololeuca	Ақ жусан	Многолетник	Гемикриптофит	Ксеромезофит
50	Козлобородник луговой	Tragopogon pratensis	Шалғындық желкек	Двулетник	Гемикриптофит	Мезофит
51	Пижма обыкновенная	Tanacetum vulgare L	Қарапайым түймешетен	Многолетник	Гемикриптофит	Ксеромезофит
52	Семейство Кермековые	Plumaginaceae	Кермек тұқымдасы			
53	Кермек Гмелина	Limonium Gmelina Kuntre	Гмелина кермегі	Многолетник	Гемикриптофит	Ксеромезофит

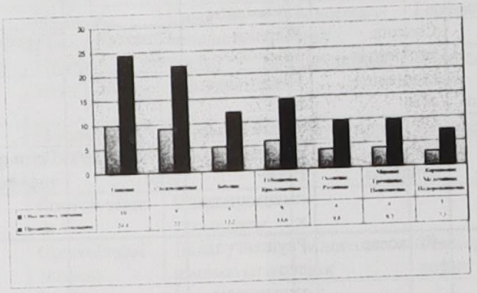


Рисунок 5 – Результаты таксометрического анализа

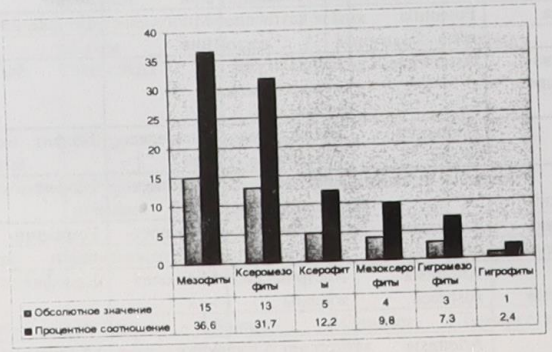


Рис. 6 – Экологический анализ флористического состава

Биоморфологический анализ флоры. Анализ жизненных форм исследуемого района по Серебрякову показал наличие трех биоморфологических структур растений: многолетники – 78,1 % и на втором месте находятся однолетники – 14,6 % и двулетники – 7,3 % (рисунок 7).

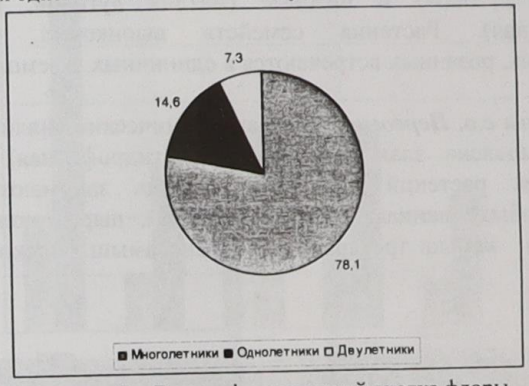


Рисунок 7 – Биоморфологический анализ флоры

Биоморфологический анализ растительности по классификации Раункиера подтверждает, что доминирующей группой являются гемикриптофиты - 51,2 % (21 видов), на втором месте – геофиты – 31,7 % (13 видов), терофиты – 14,6 % (6 видов) и хамефиты – 2.4 % (1 вид) (рисунок 8).

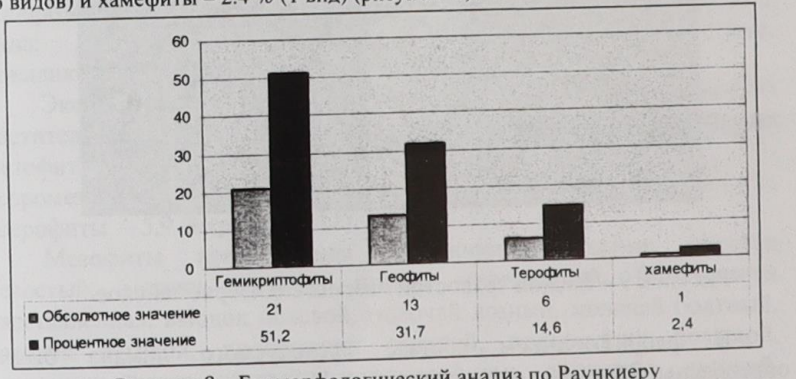


Рисунок 8 – Биоморфологический анализ по Раункиеру

Анализ флоры исследуемых участков показал, что лиманы разнообразны по видовому составу, растительность представляет высокую кормовую ценность. В основном преобладает пырейно-бекманиевая ассоциация. Среди злаковых встречаются верховые злаки (овсяница луговая, кострец безостый, бекмания обыкновенная,

мятлик болотный) которые имеют высокую кормовую ценность, полуверховые (плевел многолетний, житняк гребневидный, лисохвост луговой) и низовые (мятлик луговой, бескильница расставленная). Растения семейств вьюнковых, гречишных, губоцветных, розанных встречаются в единичных экземплярах.

Лиманы с.о. Первомайское. Таксономический анализ флоры. На лиманах выделена злаково-разнотравная (гидрофитная) ассоциация. Среди всех растений большую площадь занимают злаковые: бекмания обыкновенная, кострец безостый, пырей ползучий и из гидрофитов: камыш трехгранный, клубнекамыш морской (рисунок 9).

Рисунок 9 – Вид на травостой лимана с.о. Первомайское

В флористическом составе исследуемого лимана были определены 34 вида, относящихся к 16 семействам. Так как на данном участке лиманного орошения преобладают те же растения, что и на лимане 49 нами, приведен анализ флористического состава без указания наименований растений. Таксометрический анализ на рисунке 10.

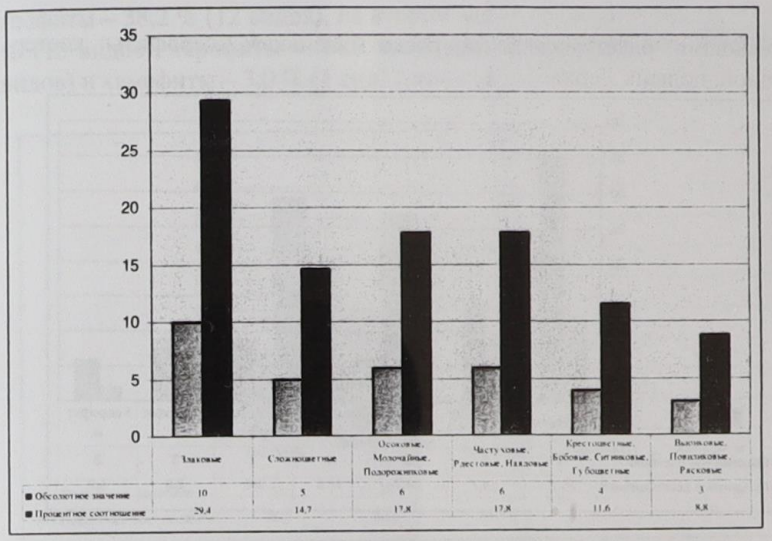


Рисунок 10 – Результаты таксометрического анализа

Наиболее многочисленны представители следующих семейств: злаковые 10 видов, сложноцветные – 5 видов; молочайные, подорожниковые, осоковые, частуховые, наядовые, рдестовые по 2 вида: крестоцветные, бобовые, ситниковые, губоцветные, повиликовые, вьюнковые, рясковые по 1 виду (рисунок 10).

Экологический анализ флоры. Экологический анализ растительности показал, что в исследуемом участке доминируют мезофиты – 35,3 % , гигромезофиты и гигрофиты – 14,7 %, ксеромезофиты – 11,8 %, гигромезофиты и гидотофиты – 8,8 %, ксерофиты – 5,9 % (рисунок 11).

Мезофиты представлены следующими видами: кострец безостый, мятлик луговой, плевел многолетний, бескильница расставленная, вьюнок полевой, молочай лозный, молочай болтный, василек луговой, подорожник топяной, подорожник большой, одуванчик лекарственный; гигромезофиты: лисохвост луговой, жерушник австрийский, девясил британский, ситник Жерара, частуха подорожниковая; гигрофиты: камыш трехгранный, клубнекамыш морской, стрелолист стрелолистный, наяда морская, наяда малая; ксеромезофиты: вейник наземный, бекмания обыкновенная, костер береговой, павилика равнинная; мезоксерофиты: люцерна посевная, зопник клубненосный, жабник малый; гидатофиты: рдест

плавающий, рдест маленький, ряска маленькая; ксерофиты: костер ржаной, полынь Лерха.

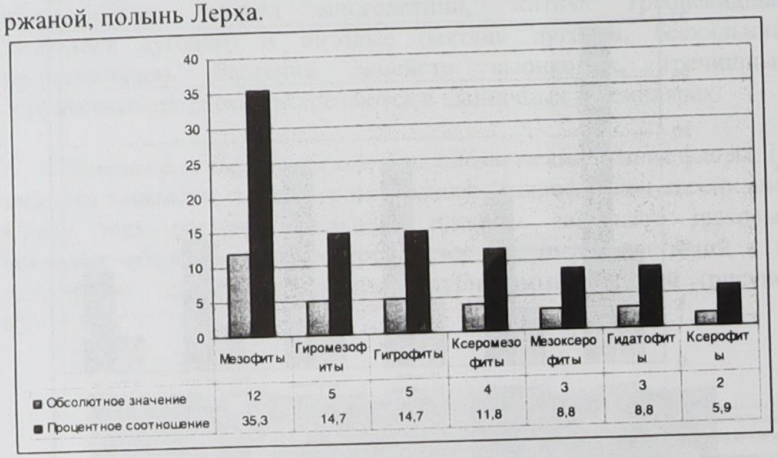


Рисунок 11 – Экологический анализ флористического состава

Биоморфологический анализ флоры. Анализ жизненных форм исследуемого района по Серебрякову показал наличие двух биоморфологических структур растений: многолетники – 85,2 % и на втором месте находятся однолетники – 14,8 % (рисунок 12).

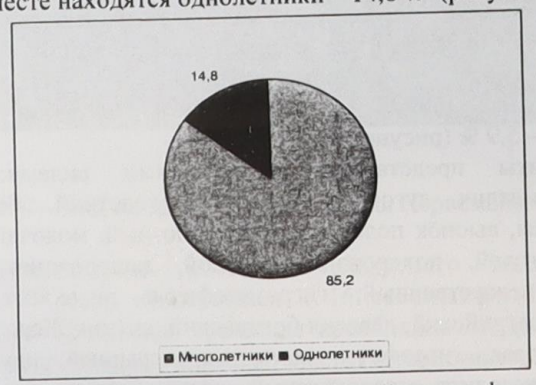


Рисунок 12 – Биоморфологический анализ флоры

Биоморфологический анализ растительности по классификации Раункиера подтверждает, что доминирующей группой являются

геофиты – 38,2 % (12 видов), на втором месте гемикриптофиты – 35,3 % (13 видов), терофиты – 14,7 % (5 видов), гидрофиты – 8,8 % (5 видов) и хамефиты – 3,0 % (1 вид) (рисунок 13).

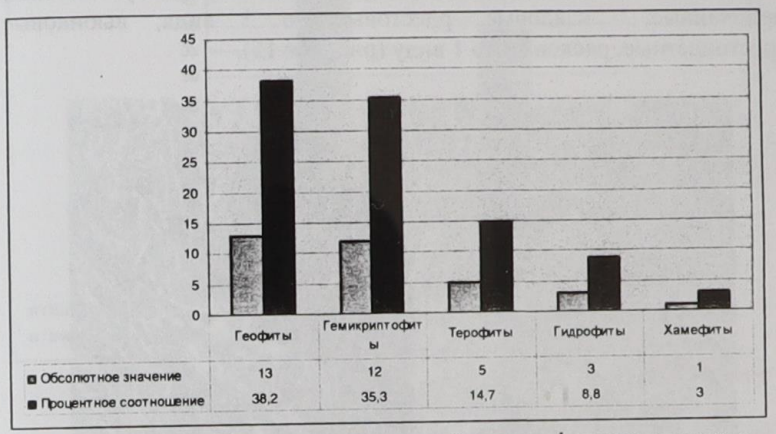


Рисунок 13 – Биоморфологический анализ флористического состава по Раункиру

Анализ флоры исследуемых участков показал, что лиманы разнообразны по видовому составу, растительность представляет высокую кормовой ценность. Наряду с пырейно-бекманиевой ассоциацией и встречаются разновидности гигрофитов (частуховые, рясковые, рдестовые). Среди злаковых встречаются верховые злаки (овсяница луговая, кострец безостый, бекмания обыкновенная, мятлик болотный) которые имеют высокую кормовую ценность, полуверховые (плевел многолетний, житняк гребневидный, лисохвост луговой) и низовые (мятлик луговой, бескильница расставленная).

Лиманы с.о. Алгабас. Таксономический анализ флоры. На лиманах выделена осоко-разнотравная ассоциация и гигрофитная флора. Среди всех растений большую площадь занимают растения семейства осоковых: камыш трехгранный, клубнекамыш морской, ситняг, болотница острочешуйчатая и растения из рода стрелолист (рисунок 14).

В флористическом составе исследуемого лимана были определены 39 вида, относящихся к 16 семействам. Наиболее

многочисленны представители следующих семейств: злаковые 5 видов, сложноцветные – 5 видов; осоковые – 4 вида; бобовые, подорожниковые, ситниковые, частуховые – 3 вида; губоцветные, молочайные, наядовые, рдестовые по 2 вида; вьюнковые, крестоцветные, рясковые по 1 виду (рисунок 15).

Рисунок 14 – Травостой на лимане с.о. Алгабас

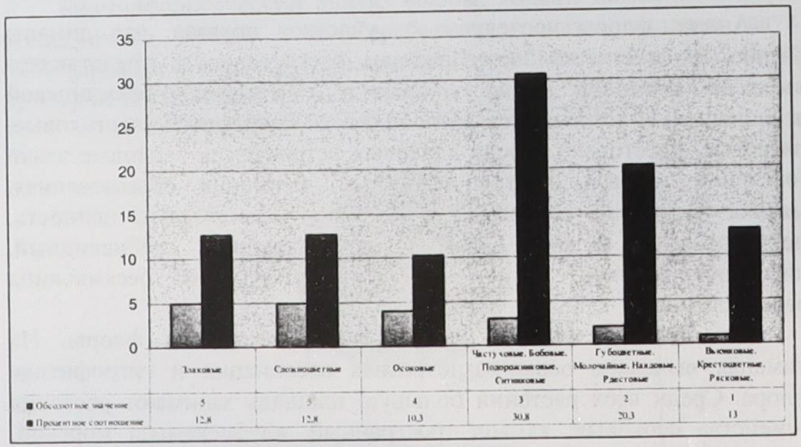


Рисунок 15 – Результаты таксометрического анализа

Экологический анализ растительности показал, что в исследуемом участке доминируют мезофиты и гигрофиты – 46,1 %

, ксеромезофиты , гигромезофиты и ксерофиты – 38,5 %, мезоксерофиты 15,4 % (рисунок 16).

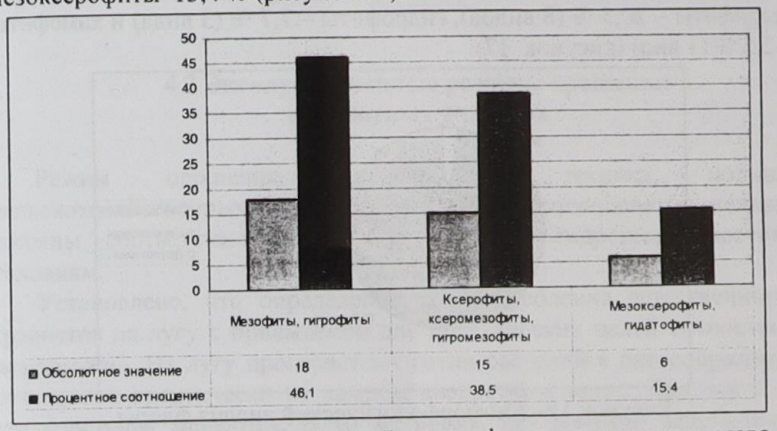


Рисунок 16 – Экологический анализ флористического состава

Мезофиты представлены следующими видами: плевел многолетний, овсяница луговая, вика посевная, вьюнок полевой, молочай болтный, молочай лозный, козлобородник луговой, подорожник большой, одуванчик лекарственный; гигромезофиты: болотница острочешуйчатая, ситник Жерара, ситник мелководный, частуха подорожниковая, рогоз узколистный; гигрофиты: жерушник короткоплодный, камыш трехгранный, клубнекамыш морской, стрелолист стрелолистный, стрелолист плавающий, наяда морская, наяда малая; ксеромезофиты: вейник наземный, бекмания обыкновенная, костер береговой, павилика равнинная, полынь обыкновенный; мезоксерофиты: зопник клубненосный, мутовчатый шалфей, жабник малый; гидатофиты: рдест плавающий, рдест маленький, ряска маленькая; ксерофиты: полынь Лерха, солодка голая, солодка уральская, подорожник тонкоцветковый, полынь австрийская.

Биоморфологический анализ флоры. Анализ жизненных форм исследуемого района по Серебрякову показал наличие трех биоморфологических структур растений: многолетники – 76,9 % и на втором месте находятся однолетники – 20,5 % и двулетники – 2,6 % (рисунок 25).

Биоморфологический анализ растительности по классификации Раункиера подтверждает, что доминирующей группой являются

гемикриптофиты —38,5 % (15 видов) и геофиты -30,7 % (12 видов), терофиты – 20,5 % (8 видов), гидрофиты – 7,7 % (3 вида) и хамефиты -2,5 % (1 вид) (рисунок 17).

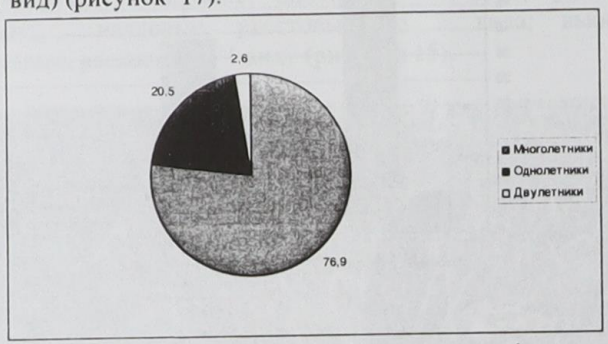


Рисунок 17– Биоморфологический анализ флоры

Анализ флоры исследуемых участков показал, что лиманы разнообразны по видовому составу, растительность не представляет высокую кормовой ценность. Наряду с осоково-разнотравной, встречаются разновидности гигрофитов (частуховые, рясковые, рдестовые). Кострец безостый, бекмания обыкновенная, встречаются в единичных экземплярах.

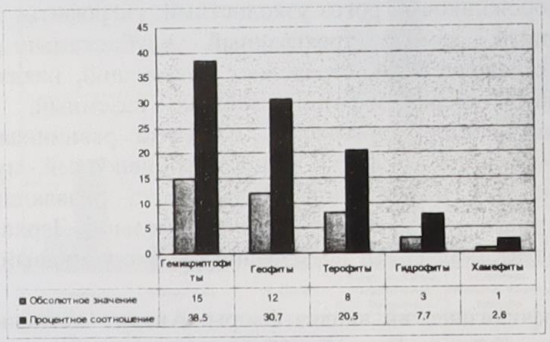


Рисунок 18 – Биоморфологический анализ флористического состава по Раункиру

Важным показателем качества травостоя является наличие в нем ценных кормовых трав. В травостое данного лимана значительно превалируют многолетние травы из семейства мятликовые, в

частности пырей ползучий, характеризующийся как ценный кормовой злак.

4.2 Эксплуатационные режимы орошения на опытных участках

Режим орошения, способы и техника полива сельскохозяйственных культур на солонцах и солонцеватых почвах должны соответствовать их почвенным и гидрогеологическим условиям.

Установлено, что определение водопотребления естественного травостоя на лугу с приемлемой для практических целей точностью невозможно. На лугу произрастают сотни растений в разнообразных сочетаниях практически на каждом квадратном метре. Каждый год эти сочетания меняются. В то же время, нет никакой надобности изучать водопотребление растений при однократном орошении в зоне сухих степей и полупустынь, где при подобном орошении, как правило, запасов легкодоступной влаги не хватает до уборки. В этой зоне максимальные урожаи при однократном орошении обуславливаются созданием в почвогрунтах на более длительный период вегетации запасов легкодоступной влаги. Рекомендуемые нормы лиманного орошения изменяются от 2500 до 4500.

Эксплуатация оросительных систем лиманного орошения показывает, что от правильного установления оптимальных норм лиманного орошения, сроков залива, продолжительности затопления зависит плодородие почв, геоботаническое состояние и продуктивность травостоя.

В отчетном году нормы затопления на заливаемых участках поддерживались путем регулирования продолжительности стояния воды на клетках лиманов с учетом температурного режима данного региона. На лимане 49 с.о. Тайпак продолжительность стояния воды на клетке 1 составила 15-18 суток, что соответствует поливной норме 2500-3000 м^3/га. Путем сброса вода была подана в клетку 2, где норма полива составила около 2000 м^3/га. По продолжительности стояния воды клетку 1 лимана 52 с.о. Первомайск можно разделить на три отдельные секции. В первой секции продолжительность стояния воды составила 25-30 суток с нормой полива 4000 м^3/га, во второй секции продолжительность составила 20-25 суток с нормой полива 3500

$м^3$/га, и в третьей секции продолжительность полива составила 15-20 суток с нормой полива 2500-3000 $м^3$/га. На клетке 3 лимана 50 с.о. Алгабас продолжительность стояния составила более 50 дней с нормой полива более 4500 $м^3$/га, в клетке 2 продолжительность составила 35-40 дней. Наиболее благоприятной по продолжительности залива явилась клетка 1 с продолжительность залива 20-25 дней.

Нами произведены наблюдения динамики уровня воды в клетке 3 лимана 50 за весь вегетационный период. Динамика изменения уровня воды в клетке 3 лимана 50 приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Динамика изменения уровней воды на лимане 50 УКООС на территории Алгабасского с.о.

Дата	19.04	24.04	29.04	3.05	8.05	15.05	25.05	15.06	30.06
Уровни, см	Начало залива	32	35	45	65	67	47	18	8

Если норма лиманного орошения не обеспечивает необходимого промывания в верхнем метровом слое, то остаточные запасы солей в почвогрунтах оказывают отрицательное влияние на формирование урожая, способствует появлению в большом количестве малоценного в кормовом отношении разнотравья.

Чем ближе к поверхности земли залегают грунтовые воды, тем больше они используются растениями и, следовательно, в данном случае, ниже норма орошения. Такая закономерность проявляется при залегании грунтовых вод выше критической глубины [6]. При лиманном орошении на территории ЗКО наблюдается после залива подъем грунтовых вод на разную глубину от поверхности земли. К уборке грунтовые воды опускаются на исходную до залива глубину. В рассматриваемом случае, урожай естественного травостоя будет зависеть от нормы лиманного орошения, обеспечивающей рациональную глубину подтопления. При подтоплении вода не находится на поверхности почвы, но почвенный слой ниже 40 см от поверхности полностью насыщен. Правильный режим лиманного орошения должен обеспечивать рациональные глубины подтопления. При ежегодных заливах лиманов и правильно выбранных глубинах подтопления засоленность и солонцеватость верхнего метрового слоя грунтов можно поддерживать в незначительных пределах независимо

от глубин и минерализации грунтовых вод. Сильнозасоленные грунтовые воды лиманов с минерализацией 30…40 г/л, залегающие на глубине 2.5…3 м, при наличии залива не являются причиной засоления почвогрунтов зоны аэрации. В данном случае заливы играют роль промывных поливов, поддерживая в относительно опресненном состоянии почвогрунты зоны аэрации. Отсутствие промывного режима на засоленных грунтах при наличии близко расположенных грунтовых засоленных вод приводит к быстрой реставрации засоления в межполивные периоды. Фрагмент затопления лимана 49 Тайпаксого с.о. приведен на рисунке 27.

Экспериментальные данные, полученные на опытных участках, размещенных по всей зоне действия данной системы с различными почвенно-гидрогеологическими условиями, обращают внимание на изменение ботанического состава травостоя на отдельных участках в пределах одного опытного поля, но с разным режимом затопления. Чрезмерное увлажнение почвы после затопления с последующим сильным ее иссушением в летне-осенний период часто приводит к снижению биологической активности и интенсивности нитрификации, подавляет деятельность микроорганизмов, минерализующих органическое вещество. Так на отдельных участках Алгабасского и Первомайского сельских округов, допускавших в течение длительного времени переувлажнение почвы из-за ухудшения технического состояния оросительно-отводной системы и не соблюдения режима затопления лиманов, наблюдается смена более ценных в кормовом отношении и высокоурожайных видов естественного травостоя на менее ценные и менее урожайные гигрофиты, в основном сложенные из осоковых и ситниковых растений.

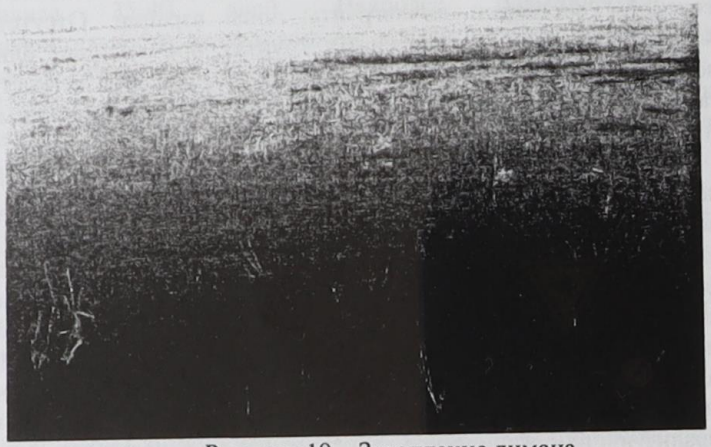


Рисунок 19 – Затопление лимана

4.3 Фенологические наблюдения

Фазы, проходимые растениями в своем развитии, носят название фенологических фаз. В связи с этим и наблюдения за временем их наступления называются фенологическими.

Известно, что флористический состав фитоценоза зависит от состава местной флоры, условий произрастания, формы и интенсивности использования, а также возраста сообщества и его истории. Однако, несмотря на различия видового разнообразия растительности изучаемых лиманов, основу их составляют злаково-разнотравные ассоциации. Среди них значительно превалируют многолетние травы из семейства мятликовые, в частности пырей ползучий.

В связи с этим фенологические наблюдения были проведены нами на доминирующих видах растений. Ниже описаны основные, обычно регистрируемые, фазы развития кормовых трав на опытном участке лиманной растительности п. Тайпак (таблицы 12, 13)

Таблица 12 – Даты наступления фаз вегетации растений в вариантах опыта без удобрений (п. Тайпак)

Ботанический состав	Всходы (весеннее отрастание)	Кущение (ветвление)	Колошение (бутонизация)	Цветение
Пырей ползучий	24 апреля	7 мая	12 июня	28 июня
Плевел многолетний	23 апреля	4 мая	5 июня	25 июня
Мятлик луговой	20 апреля	2 мая	20 мая	8 июня
Тысячелистник обыкновенный	15 мая	30 июня	7 июля	12 июля
Вьюнок полевой	30 апреля	12 мая	18 мая	24 мая

Данные таблиц 12 и 13 свидетельствуют о том, что растения на лиманах развивались в свойственном их биологическому развитию режиме. Однако там, где применялись азотные удобрения есть незначительные различия, выраженном в некотором опережении сроков наступления фенологических фаз. Особенно это заметно в фазах колошения (бутонизация) и цветения с разницей в 2-3 дня. В целом укосная спелость трав наступила раньше обычного, что связано с высокими температурами воздуха в весенне-летнее время: для основного растения травостоя – пырея ползучего данный срок приходится на период после 20 июня.

Подавляющее число видов, характеризуются раннесредними сроками цветения (пырей ползучий, вьюнок полевой, мятлик луговой и др.) и цветущие в позднюю фазу развития луга (лядвенец рогатый, тысячелистник обыкновенный и др.).

Таблица 13 – Даты наступления фаз вегетации растений в вариантах опыта с удобрениями (п. Тайпак)

Ботанический состав	Всходы (весеннее отрастание)	Кущение (ветвление)	Колошение (бутонизация)	Цветение
Пырей ползучий	24 апреля	4 мая	11 июня	25 июня
Плевел многолетний	23 апреля	5 мая	2 июня	22 июня
Мятлик луговой	20 апреля	2 мая	17 мая	5 июня
Тысячелистник обыкновенный	15 мая	28 июня	3 июля	10 июля
Вьюнок полевой	30 апреля	11 мая	16 мая	21 мая

Определение фенологической ритмики в травостое имеет большое значение, в частности для определения максимальной продуктивности луга, кроме этого, сроков сенокошения для ценных видов трав.

Определение высоты растений и плотности стеблей. Анализируя биометрические характеристики травостоя лиманов (табл. 14) можно отметить, что в травостое лиманов значительную долю занимают злаки: плотность стеблей в зависимости от вариантов опыта составляет от 699,7 до 822,07 шт/м^2, тогда как осоки и разнотравье представлены количеством стеблей равным от 1,7-3,5 шт/м^2 до 13,3-26,2 шт/м^2 соответственно.

Изменение средней высоты растений во многом зависит от погодных условий, в частности от обеспеченности растений теплом и влагой. Немаловажное значение здесь играет и конкурирующая способность. Так, в результате доминирования злаковых растений их высота была больше по сравнению с такими видами как клубнекамыш из осоковых, тысячелистник их разнотравья. Эта закономерность присуща и вариантам опыта с удобрениями, при доминировании какого-либо вида, в частности это пырей ползучий, происходит затенение других видов, которые в результате этого снижают свою высоту. Таким образом, в результате конкурирующей способности, доминирующие виды, как правило, увеличивают не только высоту, но и площадь листовой поверхности, также высокостебельные травы имеют большую листовую пластинку и облиственность за счет большей обеспеченности светом и теплом, чем виды, произрастающие в приземном слое.

Таблица 14 – Средняя высота растений и плотность стеблей по вариантам опыта (п. Тайпак)

Варианты опыта	Злаки		Осоки		Разнотравье	
	Высота растений, см	Количество стеблей, шт/м^2	Высота растений, см	Количество стеблей, шт/м^2	Высота растений, см	Количество стеблей, шт/м^2
Контроль (без удобр.)	55,4	699,7	48,0	3,5	28,2	13,3
N_{30}	60,6	741,2	43,6	2,2	30,0	26,2
N_{60}	60,8	822,7	41,1	1,7	20,5	24,0
N_{90}	57,7	712,0	32,0	2,0	19,2	22,4
$НСР_{05}$	5,3	111,35				

Применение азотных удобрений в виде мочевины оказывало благоприятное воздействие на рост и развитие растений по сравнению с контролем. Так, у злаков, как основных доминантов травостоя, наблюдается положительная тенденция увеличения высоты растений и плотности стеблей по мере увеличения дозы азота до определенного предела (с 30 до 60 кг д.в. на га). При N_{90} значения этих показателей несколько снизились, но при этом все же, оставаясь выше контроля. Однако на растениях других групп такая закономерность не прослеживается. При этом мы видим, что лишь доза азота N_{60} оказалась статистически достоверной по отношению к контролю.

Говорить об изменении ботанического состава травостоя в результате применения азотных удобрений пока не приходится, это покажут дальнейшие исследования.

В целом небольшая изреженность травостоя имеет место на всех вариантах опыта, что вызывает необходимость в их улучшении не только путем использования удобрений, но и подсева ценных многолетних трав.

В опытах п. Первомайское средние значения высоты растений и количества стеблей значительно выше, чем в п. Тайпак. Причем в травостое практически полностью отсутствовали такие компоненты как осоки и разнотравье, а злаки были представлены не только пыреем, но и бекманией. В качестве удобрения использован аммофос, содержащий в своем составе азот и фосфор. Результаты представлены в таблице 15.

Как показывают данные таблицы 23 высота растений и плотность стеблестоя находились в прямой зависимости от дозы аммофоса. Судя по цифрам, изучаемые показатели сравнительно высокие. Интенсивное развитие растений, несмотря на атмосферную засуху, обеспечивалось за счет улучшения минерального питания на фоне оптимального уровня увлажнения почвы. Однако, как свидетельствует значение НСР, существенную разницу показали варианты опыта только в отношении плотности стеблей.

Таблица 15 – Средняя высота растений и плотность стеблей по вариантам опыта (п. Первомайское)

Варианты опыта	Злаки	
	Высота растений, см	Количество стеблей, шт/м^2
Контроль (без удобрений)	75,0	1307,2
$N_{10}P_{40}$	76,0	1391,5
$N_{20}P_{80}$	75,7	1564,1
$N_{30}P_{120}$	78,2	1482,0
$НСР_{05}$	5,81	15,53

4.4 Урожайность и качество зеленой и сухой массы растений.

Развитие каждого растения, его жизненный цикл зависят от окружающей среды, которую можно рассматривать как сложный комплекс, слагающийся из множества отдельных факторов. На естественных кормовых угодьях главными лимитирующими факторами для развития многолетних трав являются плодородие почвы и водно-воздушный режим корнеобитаемого слоя.

Обеспеченность луговых растений минеральными удобрениями имеет большое значение, изменяется не только флористический состав, структура биоценоза, но и продуктивность луга (таблица 16).

Если об изменении флористического состава и структуры фитоценоза лиманов от применения удобрений говорить еще рано, то о росте урожайности можно судить исходя из представленных данных. На всех вариантах с азотными удобрениями урожайность, как зеленой массы, так и сена сформировалась выше, чем на контроле. Однако существенная прибавка сена (2,1 ц/га) по отношению к контролю отмечена лишь в варианте с N_{60}. Достоверную прибавку зеленой массы дали все испытанные дозы мочевины. Основную массу урожая составили растения семейства злаковых: на их долю в общем урожае сена приходится 94,0-94,4% (таблица 17).

Как было отмечено выше, в травостое лиманов п. Первомайское практически вся растительность, за исключением единичных экземпляров из других семейств, представлена злаковыми травами.

Таблица 16 – Урожайность зеленой и сухой массы по вариантам опыта (п. Тайпак)

Варианты опыта	Урожайность зеленой массы всего травостоя, ц/га	Урожайность сена, ц/га			
		злаки	осоки	разнотравье	всего
Контроль (без удобр.)	44,7	26,7	0,6	1,2	28,4
N_{30}	47,6	27,1	0,3	1,1	28,6
N_{60}	52,0	28,8	0,3	1,3	30,5
N_{90}	47,0	26,3	0,3	2,0	28,6
$НСР_{05}$	1,23				0,76

Полевые эксперименты по изучению влияния азотно-фосфорных удобрений на продуктивность естественного травостоя показали положительную тенденцию роста урожайности растений по мере увеличения дозы аммофоса, что, несомненно, обеспечивалось благоприятным пищевым режимом почвы в условиях оптимального уровня увлажнения почв лиманов. На всех вариантах с применением удобрения получены статистически достоверные прибавки урожая зеленой массы и сена.

Таблица 17 – Урожайность зеленой и сухой массы по вариантам опыта (п. Первомайское)

Варианты опыта	Урожайность злаковых трав	
	зеленой массы, ц/га	сена, ц/га
Контроль (без удобрений)	53,5	29,4
$N_{10}P_{40}$	56,0	30,8
$N_{20}P_{80}$	58,5	32,2
$N_{30}P_{120}$	57,7	31,7
$НСР_{05}$	2,76	1,88

Биохимический состав лиманной растительности в зависимости от различных доз азотных удобрений приведен в таблице 18 и 19. Оценивая качество травостоя лиманной растительности, мы видим, что различные дозы азотных удобрений наряду с увеличением урожайности оказывали определенное влияние на улучшение ряда показателей биохимического состава. На всех вариантах, где применялись удобрения, содержание сырого протеина было выше контрольного варианта на 1,1-1,46 %. Наибольшее содержание сырого протеина – в вариантах N_{30}, N_{60} (5,51%). Влажность также оказалась высокой и составила 7,5-8,21% на вариантах с удобрениями против 7,41% на контроле. Почти в 2 раза больше, чем на контроле зафиксировано сырой золы (5,79-6,33%). Резко увеличилось содержание каротина в растительной продукции в варианте с N_{90} – 43,1%, в контроле – 24,1%. В отношении других показателей существенной разницы не наблюдалось. В целом, отдать предпочтение какому-либо из испытуемых вариантов не представляется возможным. Дальнейшие исследования должны будут прояснить данную ситуацию.

Таблица 18 – Биохимический состав лиманной растительности в зависимости от различных доз азотных удобрений (п. Тайпак)

Варианты опыта	NO_3, мг/кг	Каротин, %	Влажность, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	Сырая зола, %	Питательная ценность сена, корм. единицы
Контроль (без удобрений)	275,4	24,1	7,41	4,05	34,24	2,14	3,11	0,41
N_{30}	245,2	24,1	8,21	5,51	34,27	2,0	5,93	0,37
N_{60}	275,4	22,0	8,0	5,51	34,60	2,10	5,79	0,41
N_{90}	245,2	43,1	7,5	5,15	33,44	2,0	6,33	0,38

Таблица 19 – Биохимический состав лиманной растительности в зависимости от различных доз аммофоса (п. Первомайское)

Варианты опыта	NO_3, мг/кг	Каротин, %	Влажность, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	Сырая зола, %	Питательная ценность сена, корм. единицы
Контроль (без удобрений)	977,2	24,1	8,62	5,3	31,05	2,44	4,56	0,41
$N_{10}P_{40}$	961,1	24,0	8,55	5,3	32,16	2,31	4,62	0,40
$N_{20}P_{80}$	980,5	24,3	8,60	5,5	31,77	2,28	4,87	0,44
$N_{30}P_{120}$	980,7	26,1	8,50	5,2	33,50	2,25	5,02	0,42

Из данных таблицы видно, что в целом биохимический состав естественных кормовых трав в условиях лиманного орошения в п. Первомайское мало отличается от биохимического состава растительности лиманов п. Тайпак. Значительная разница, лишь в одном показателе – в содержании NO_3, которая превышает в 3,5-4 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получение при применении оросительных мелиораций высоких урожаев сельскохозяйственных культур с наименьшими затратами капитальных вложений и поливной воды на единицу производимой продукции возможно только при знании путей создания оптимального для фотосинтетической деятельности растений водного, воздушного и пищевого режимов почв, разработке технологий проведения оросительных мелиораций, обеспечивающих сохранении плодородия почв.

При постановке экспериментальных исследований необходимо придерживаться положения, что изучение всех элементов технологии проведения оросительных мелиораций должно проводиться одновременно при одинаковых метеорологических, почвенно-мелиоративных, гидрогеологических, геоботанических условиях. Отсутствие научного обоснования применения оросительных мелиораций приведет в зоне сухих степей и полупустынь северной части Прикаспийской низменности к потере содержания гумуса, химических элементов питания растений, ухудшения водно-физических свойств почв, накоплению в гумусовом слое почв вредных для растений химических соединений.

Реформа социально-экономических отношений с переходом земельных участков в частную собственность внесла определенные изменения в использование лиманных участков для обеспечения кормовой базы животноводства. На определенном этапе развития общества не оказалось возможностей для интенсификации

сельскохозяйственного производства путем использования преимуществ мелиорации земель. На сегодняшний день в силу ряда причин эксплуатируется менее 20 % земель пригодных для лиманного орошения.

Пришедшая в негодность оросительная система не обеспечивает своевременную и в необходимых количествах подачу воды на орошаемые участки. По различным причинам сотни тысяч гектаров орошаемых земель не используются. В первую очередь это касается земель регулярного орошения. Одна из главных причин – недостаточное финансирование на эксплуатационные расходы и ремонт элементов оросительных систем (как регулярного, так и лиманного).

Не разработан организационно-экономический механизм регулирования использования водных ресурсов для мелиоративных целей. Хотя существуют механизмы функционирования системы платного водопользования, как для хозяйствующих субъектов аграрного производства, так и других отраслей промышленности, в целом не разработан механизм стимулирования эффективного и рационального использования орошаемых участков.

Экспериментальные исследования на оросительных системах Западного-Казахстана позволяют сделать следующие выводы:

1. Глубина залегания и минерализация грунтовых вод на лиманах Прикаспийской низменности подвержены значительным колебаниям в теплый период года. Исследования показали, что грунтовые воды на лиманах под луговыми, лугово-каштановыми почвами залегают на небольших глубинах – в пределах 1,94 – 2,65 м

в осенний период. При проведении ранневесенних заливов грунтовые воды поднимаются до глубины 0,5-1,0 м.

Грунтовые воды слабосолоноваты и засолены в основном хлоридами и бикарбонатами натрия и магния. Гидрохимический анализ грунтовой воды, произведенный в осенний период 2012 года, показывает определенное снижение как общего содержания солей, так и количества хлоридов и сульфатов. Для лиманных участков характерно сезонное непостоянство минерализации грунтовых вод, обусловленные насыщением почвогрунтов более пресной оросительной водой Урало-Кушумской ООС.

2. Сравнительный анализ агрохимических и физико-химических свойств почв по разрезам на не затапливаемом участке и заливаемом лимане для однотипных почв показывает значения близкие к фоновым. Различия в гранулометрическом составе, солевом составе, типе и степени засоления, агрофизических и физико-химических свойствах сравниваемых разрезов не дает возможности о констатации определенных закономерностей в положительных или отрицательных изменениях за счет продолжительности периода эксплуатации орошаемых участков. В большей степени близкие значения или значительные различия в указанных параметрах могут быть обусловлены расстояниями между разрезами. При близком расстоянии вполне возможно влияние зоны аэрации на не заливаемом участке.

3. Сравнительный анализ значений гумуса, содержания валового азота, подвижного фосфора и обменного натрия, а также изменений поглощенных оснований за счет многолетнего затопления с данными

И.М. Фетисова показывает незначительные расхождения, которые могут быть обусловлены рядом других объективных и субъективных факторов, не имеющих прямого отношения к физическим процессам на рассматриваемой территории.

4. Флористический состав фитоценоза зависит от состава местной флоры, условий произрастания, формы и интенсивности использования, а также возраста сообщества и его истории. Изучение и анализ флористического состава различных участков лиманного орошения показывает на прямую связь качественных показателей травостоя с нормами лиманного орошения в продолжительное время. При стабильно качественном составе естественного травостоя наблюдается ухудшение качественных показателей, обусловленные продолжительностью стояния воды в лимане и большими нормами полива.

5. Внесение минеральных удобрений в различных дозах оказывает положительное влияние на развитие растений и продуктивность естественного травостоя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Костяков, А. Н. Основы мелиораций / А. Н. Костяков. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 621с.

2 Шумаков, Б. А. Лиманное орошение / Б. А. Шумаков, Б. Б. Шумаков. – М. : изд-во МСХ РСФСР. – 1963. – 133 с.

3 Кузник, И. А. Орошение в Заволжье / И. А. Кузник. – Л. : Гидрометеоиздат, 1979. – 165 с.

4 Багров, М. Н. Оросительные системы и их эксплуатация / М. Н. Багров, И. П. Кружилин. – М. : Колос, 1971. – 204 с.

5 Айдаров, И. П. Экологические основы мелиорации земель / И. П. Айдаров // Природообустройство. – М., 2012, - № 3. – С. 10-16.

6 Голованов, А. И. Методология мелиорации / А. И. Голованов // Избранные труды. – М., 2011, – С. 395- 407

7 Туктаров, Б. И. Мелиорация естественных лиманов Заволжья / Б. И. Туктаров, С. С. Ермилов, С. Н. Косолапов С. Н. // Саратовский гос.агр. ун-т им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2002. – 124 с.

8 Туктаров, Б. И. Ресурсо-, водосбережение на орошаемых землях Саратовской области / Б. И. Туктаров, В. А. Нагорный / ФГОУ ВПО «Саратоский ГАУ». – Саратов, 2005. – 352 с.

9 Фетисов И. М. Изменение глубин залегания и минерализации грунтовых вод на не дренируемых территориях / И. М. Фетисов // Вестник с.х науки Казахстана. – Алматы, 1982. – № 5. – С. 78-81

10 Фетисов, И. М. Изменение химических свойств почв при лиманном орошении / И. М. Фетисов, Б. А. Лившиц // Вестник с.х. науки Казахстана – Алма-Ата, 1982. – № 8. – С. 70-74.

11 Фетисов, И. М. Состав поглощенных оснований в почвах при лиманном орошении / И. М. Фетисов, Н. Н. Дворянинова // Вестник с.х. науки Казахстана – Алма-Ата, 1983. – № 5. – С. 73-75.

12 Основы научных исследований в агрономии: под редакцией А. А. Белоусовой. – М. : Колос, 1996. – 336 с.

13 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. / Б. А. Доспехов. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.

14 Онаев, М. К. Экологические проблемы лиманов Западно-Казахстанской области / М. К. Онаев. – Уральск, 2008. – 62 с.

15 Онаев, М. К. Лиманное орошение в Западно-Казахстанской области / М. К. Онаев. – Уральск, 2011. – 110 с.

16 Кенжегалиев, К. О. Деятельность РГП «Западводхоз» в новых рыночных условиях / К. О. Кенжегалиев // Водное хозяйство Казахстана. – 2005. – № 3. – С.51-53.

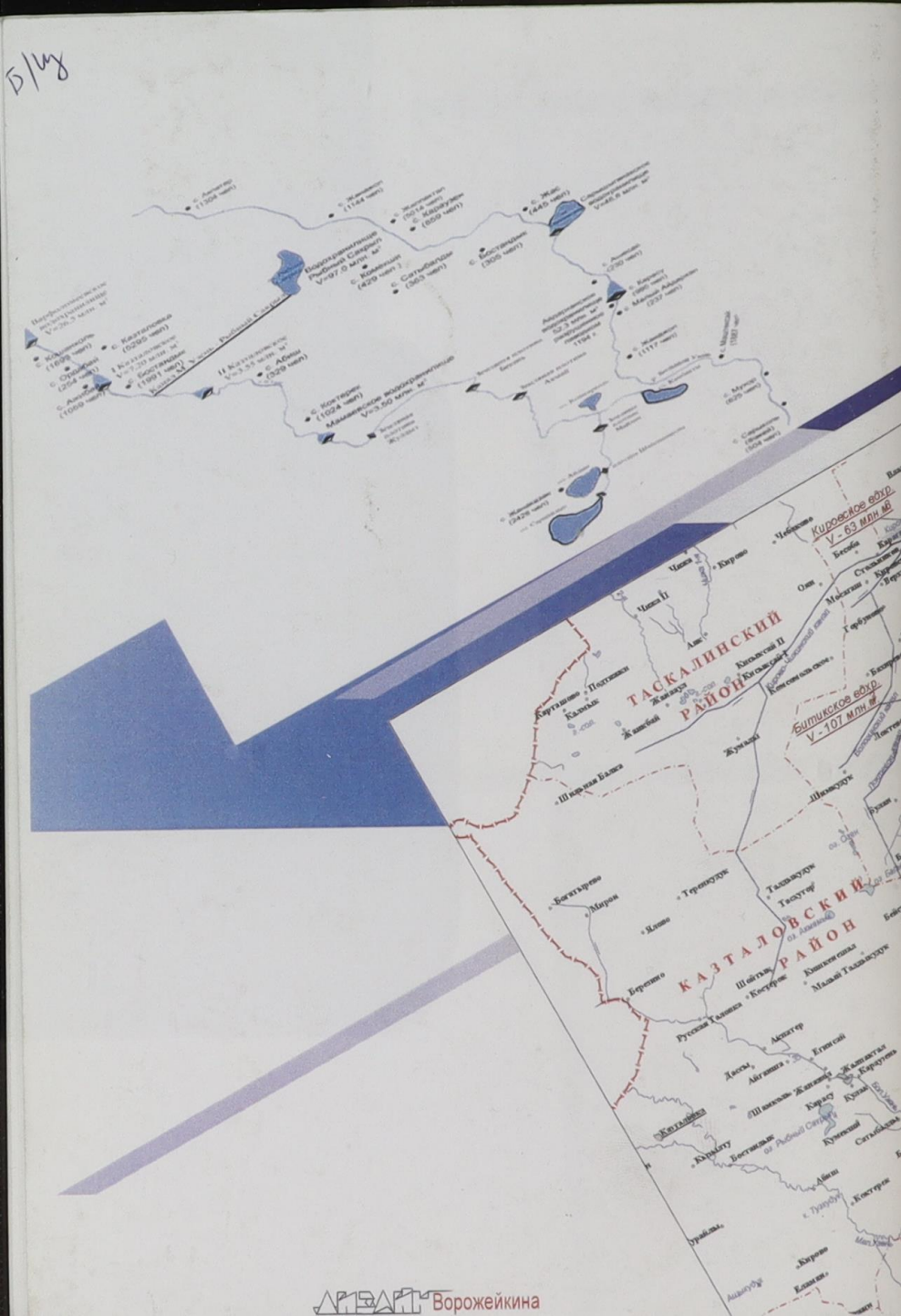
17 Ахмеденов, К. М. Флористический кадастр Западно Казахстанской области. Учебное пособие для студентов специальностей: 050903 – «Землеустройство и кадастр», 460104 – «управление земельными ресурсами и землеустройство», 460240 – «Земельный кадастр и оценка недвижмости» / К.М. Ахмеденов, Н.М. Умбеткалиев. – Уральск., 2008. – 147 с.

Марат Каирлиевич Онаев, канд. тех наук

Лиманное орошение
Учебное пособие

Подписано к печати 02.11 2012 г.
Формат 30х42 ¼ Бумага листовая 80м/г
Объем 4,5 уc.п.л. Заказ №067
Тираж 100
Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных оригиналов
в РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»
090009г. Уральск, Жангир хана, 51

Б/Ц


ТАСКАЛИНСКИЙ РАЙОН
КАЗТАЛОВСКИЙ РАЙОН
Кировское вдхр.
V - 63 млн м³
Битикское вдхр.
V - 107 млн м³
Чапаево
Чапаево II
Кызылжар
Кызылжар II
Жаныжол
Жанабай
Жумыскер
Шаныкуль
Богатырево
Марал
Тереңкуль
Талдыкудук
Такуткуль
Ерментау
Шиликты
Костырбас
Кишенкопа
Малый Талдыкудук
Русские Талицы
Акмечеть
Елтаган
Акташ
Жалмакты
Шиликты-Жалмакты
Карагуль
Кулагаш
Сатыбалды
Кумкечу
Курмету
Бестамак
Акташ
Костырбас
Курайлы
Кирово
Кызылжар
Ворожейкина