40.623.55
О-58

НЦНТИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ
И Н Ф О Р М А Ц И И

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ФИЛИАЛ АО "НЦНТИ"

М.К. ОНАЕВ



ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

УРАЛЬСК-2011

Жәңгір хан атындағы
Батыс Қазақстан аграрлық-
техникалық университетінің
ғылыми кітапханасы
Инв. № МА 147252

УДК: 631.6(075.8)
ББК: 40.62я73
О-59

Рецензенты: Заведующий кафедрой «Землеустройство», доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» **Б.И.Туктаров**

Профессор кафедры «Экологии и природопользования» РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», доктор сельскохозяйственных наук **Кучеров В.С.**

Одобрено и рекомендовано к изданию расширенным заседанием кафедры «Механизированные технологии и землеустройство». Протокол № 10 от 11.05.2011

О-59 Онаев М.К. Лиманное орошение в Западно-Казахстанской области: Аналитический обзор – Уральск, 2011.–111 с.

ISBN: 978-601-7258-13-9

Работа посвящена анализу современного состояния использования лиманного орошения в Западно-Казахстанской области. Приведены сведения по гидрологическому режиму и гидрохимическому состоянию основных водотоков Урало-Каспийского природно-хозяйственного бассейна, по их использованию для мелиоративных целей. Дана оценка состояния лиманных участков Западно-Казахстанской области.

Предназначена для специалистов агропромышленного комплекса, научных работников, студентов и магистрантов землеустроительных, экологических и сельскохозяйственных специальностей.

УДК: 631.6(075.8)
ББК: 40.62 я 73

ISBN: 978-601-7258-13-9

© Онаев М.К.,2011
© ЗКФ АО «НЦНТИ», 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ 6
1.1. Мелиорация и ее влияние на окружающую среду 6
1.2. Пути повышения ресурсного потенциала лиманов 12
2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ОБЛАСТИ 21
2.1. Краткая характеристика использования земельных ресурсов 21
2.2. Природно-климатические условия 22
3. ИСТОЧНИКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ 29
3.1 Гидрологический режим поверхностных вод 29
3.2 Гидрохимический состав и загрязнение вод основных водотоков 36
3.3 Подземные воды 42
4. МЕЛИОРАТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ОБЛАСТИ 44
4.1 Состояние и водообеспеченность мелиоративных объектов 44
4.2 Технические характеристики мелиоративных объектов 48
5. ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ 55
5.1. Орошение естественных пастбищ и сенокосов 55
5.2. Состояние лиманного орошения в области 60
6. ИЗУЧЕННОСТЬ СОСТОЯНИЯ ЛИМАНОВ 69
6.1. Урало-Кушумская оросительно-обводнительная система 69
6.2. Улентинский, Булдуртинский и Калдыгайтийский системы лиманного орошения 72
6.3. Чижино-Дюринские и Балыклинские разливы 77
6.4. Мелиорация темно-каштановых солонцеватых почв и солонцов степной зоны 79
7. УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЛИМАНОВ 82
7.1 Лиманное орошение на Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системе 82
7.2 Изменение уровня грунтовых вод 86
7.3 Регулирование водного режима лиманов 89
7.4 Применение приемов поверхностной обработки на лиманах 91

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 99
ЛИТЕРАТУРА 102

ВВЕДЕНИЕ

В Западно-Казахстанской области сосредоточены основные площади лиманного орошения. Ровный ландшафт местности с замкнутыми блюдцеобразными понижениями способствовал сосредоточению здесь природных лиманов с луговой растительностью.

Строительство крупных оросительно-обводнительных систем, с возможностью накопления в емкостях искусственных водохранилищ огромных запасов водных ресурсов, было направлено на создание условий для обводнения значительной территории области, на использование и развитие лиманного орошения для получения высоких и стабильных урожаев сеяных кормовых культур и естественных луговых трав.

Строительство Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы с использованием транзитных вод реки Урал с пропуском воды по отводному каналу и аккумуляцией в четырех водохранилищах, оросительных систем на базе рек Большой и Малый Узень, инженерных сооружений лиманного орошения на разливах рек Калдыгайта, Улента и Булдырта гарантируют обеспечение водой одноразовое весеннее влагозарядковое увлажнение участков лиманного орошения. В 80-е годы прошлого столетия площади регулярного орошения в Западно-Казахстанской области достигали 70 тыс. га, а лиманного орошения – более 260 тыс. га. Мелиоративный фонд области оценивался в 1,6 млн. га.

Уникальная по замыслу и возможностям, Урало-Кушумская оросительно-обводнительная система обеспечивает водозабор из реки Урал и дальнейшее ее распределение по системе без применения механических средств водоподачи. Система предназначена не только для обеспечения водой систем лиманного орошения, а также несет огромную нагрузку по поддержанию экологической обстановки в южных засушливых районах области, обеспечивает водой множество водоемов и копаней, предназначенных для водопоя скота, создает необходимый запас воды в летний период в озерах и протоках с рыбохозяйственными значениями.

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

использования преимуществ мелиорации земель. С ростом экономического производства и благодаря целенаправленной политике государства открылись новые возможности для всестороннего развития сельскохозяйственного производства, в т.ч. животноводства. С восстановлением лиманов, как гарантированных источников стабильного снабжения кормами животноводства, связывается дальнейшее развитие отрасли в регионе. Продолжительная эксплуатация оросительных систем вносит определенные изменения в почвенно-мелиоративное и гидрологическое состояние земель, поэтому нужна научно обоснованная эколого-мелиоративная оценка состояния лиманов.

Изучением состояния лиманов Западно-Казахстанской области в разные годы занимались ученые Мац Д.И., Фетисов И.М., его ученики Альжанова Б.С., Марс А.М. и другие. Характерная особенность научно-исследовательского поиска на мелиоративных объектах лиманного использования естественных угодий, размещенных на солонцеватых лугово-каштановых почвах и солонцах степных при близком залегании минерализованных грунтовых вод, это необходимость организации экспериментальных натурных исследований на протяжении многих лет. Поэтому для выявления закономерностей изменения почвенно-гидрологического и эколого-мелиоративного состояния участков лиманного орошения, также принятия научно-обоснованных технико-технологических решений требуется продолжение изучения проблемных вопросов в регионе.

Автором приведен анализ современного состояния использования лиманного орошения в Западно-Казахстанской области. Приведены сведения по гидрологическому режиму и гидрохимическому состоянию основных водотоков Урало-Каспийского природно-хозяйственного бассейна, по их использованию для мелиоративных целей. Дана оценка состояния лиманных участков Западно-Казахстанской области.

Считаю, что работа будет полезным заинтересованным работникам агропромышленного комплекса и научным сотрудникам, окажет несомненную помощь студентам и магистрантам в определении направлений научного поиска и постановке задач исследований, связанных с эколого-мелиоративным состоянием земельных ресурсов Западно-Казахстанской области.

1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

1.1 Мелиорация и ее влияние на окружающую среду

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. В полупустынной зоне, почвы которой характеризуются сравнительно тяжелым гранулометрическим составом, низким содержанием гумуса и низкой емкостью поглощения ППК (10…15 мг-экв на 100 г), засоление проявляется в основном в недопустимом накоплении легкорастворимых солей в корнеобитаемом слое.

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.

Итак, при экологическом подходе к разработке режима орошения, который отвечает наиболее рациональному использованию природных ресурсов, следует исходить из биологических свойств растения, возможности снижения предполивного порога влажности в некритические фазы развития растения, а также учитывать доступность воды для растений, обусловленную типом почвы.

1.2 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.

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 нитрофикация.

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):

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

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

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

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

где: M – 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; X – 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 учитывается 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:

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

где: М – оросительная норма, $м^3$/га; У – плановая урожайность при лиманном орошении, т/га; $К_в$ – 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 невегетационный 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.

Эффективное действие минерального удобрение на урожайность люцерно-кострецовой травосмеси обусловлено снижением деятельности почвенных и клубеньковых микроорганизмов в уплотненной под влиянием лиманного орошения почве.

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

Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университетінің ғылыми кітапханасы
Инв. № МА 1472-2

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.

Посев семян трав производится в июне-июле в хорошо подготовленную почву. Глубина заделки семян: для мелких 1-1,5 см, крупных 2-3 см. Всходы редко подкармливают азотно-фосфорными удобрениями из расчета N_{35} P_{45}.

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.

Поэтому возникает необходимость экспериментальной разработки данной проблемы применительно к конкретным условиям с целью повышения эффективности использования орошаемых сенокосов. В целом, создание сенокосных угодий и решение ухода за орошаемыми сеяными травостоями в условиях степного Приуралья является актуальной и требует дальнейшего изучения.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ОБЛАСТИ

2.1 Краткая характеристика использования земельных ресурсов

Территория Западно-Казахстанской области составляет 151,3 тыс. км^2, протяженность с севера на юг – 425 км и с востока на запад – 585 км.

Для целевого использования с учетом особенностей почвенно-климатических условий, степени распаханности сельскохозяйственных угодий, сложившейся специализации хозяйств территория области разделена на три природно-экономические зоны.

Первая – зерново-животноводческая, вторая – животноводческо-зерновая и третья – животноводческая. В пределах этих зон с учетом природно-экономических условий выделены дополнительно три региона. В первой зоне – регион почв, подверженных водной эрозии. В первой и второй зонах – общий регион почв, подверженных ветровой эрозии.

Общая площадь земель первой зоны составляет 2907,6 тыс. га, в том числе пашни 608,0 тыс. га. Почвы, подверженные водной эрозии, занимают 152,7 тыс. га сельхозугодий, в том числе 114 тыс. га пахотных земель. Эти площади расположены на высокосыртовой территории с холмисто-увалистым рельефом. Пахотные почвы подвержены водной эрозии летом при выпадении атмосферных осадков и весной при таянии снегов.

Для данного региона рекомендуется освоение на его площадях системы земледелия с комплексом специальных противоэрозионных мероприятий на склоновых землях. Система земледелия в первой зоне – почвозащитная с выращиванием зерновых культур. Земледелие проводится на неполивных землях.

В этой зоне небольшие площади земель регулярного орошения сохранены в Уральской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции, в агрофирме "Жайык" в Чаганском аульном округе Теректинского района и крестьянских хозяйствах в Макаровском аульном округе Зеленовского района.

Общая площадь земель второй зоны составляет 2918,2 тыс. га, в том числе 69,7 тыс. га пашни и 285,6 тыс. га залежи.

Система земледелия – почвозащитная на неполивных землях с выращиванием зерновых и кормовых культур. Впервой и второй зоне выделен регион почв, подверженных ветровой эрозии. Всего в пахотных землях насчитывается более 20,2 тыс. га почв, подверженных ветровой эрозии, из них 4,7 тыс. средне- и 15,5 тыс. га слабодефлированных.

Третья зона животноводческого (в основном мясное скотоводство и овцеводство) направления.

В третьей зоне сосредоточено 7741,1 тыс. га всех земель, в том числе 10,2 тыс. га пашни.

Система земледелия – почвозащитная на неполивных землях с выращиванием зернофуражных и кормовых культур.

Для анализа эффективности использования земельных и водных ресурсов для обеспечения стабильных и высоких урожаев сельскохозяйственных зерновых и кормовых культур необходимо знать особенности природно-климатических условий области. Приведенные ниже сведения об особенностях рельефа, почвы, климата и растительности описаны в рекомендации «Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области».

2.2 Природно-климатические условия

Рельеф. Отличительной особенностью рельефа области является его равнинность. Поверхность территории понижается с северо-востока на юго-запад. По геоморфологическим особенностям территория расчленена на пять крупных геоморфологических районов: западная часть Подуральского плато; южная часть возвышенности Общий Сырт; предсыртовой уступ; овражная часть Прикаспийской низменности; долина среднего течения реки Урал.

Первая зона расположена в двух геоморфологических районах — Подуральском плато и Общем Сырте. Они представляют собой увалисто-волнистую равнину, расчлененную речными долинами на отдельные повышения – сырты. Абсолютные высоты этих регионов

заключены в пределах 80—200 м. На территории Общего сырта наивысшей точкой правобережья реки Урал является гора Ичка, сложенная тяжелосуглинистыми отложениями и имеющая наивысшую отметку – 254 метра над уровнем моря. На Подуральском (Эмбенском) плато находится наивысшая точка всей области – гора Актау, имеющая абсолютную отметку 263 метра над уровнем моря.

Вторая зона занимает предсыртовой уступ и северную часть Прикаспийской низменности. Абсолютная высота здесь колеблется от 50 до 100 м, рельеф равнинный, делится долинами мелких речек, ориентированных строго с севера на юг, на ряд водораздельных участков. Территория сложена в основном древне-аллювиальными отложениями.

Третья зона, самая большая, занимает северную часть Прикаспийской низменности и расположена ниже 50 м абсолютной высоты, постепенно понижающейся в южном направлении до нулевой отметки, а местами и ниже, до – 10м. Несмотря на кажущуюся на первый взгляд исключительную равнинность низменности, рельеф ее довольно ясно расчленяется на ряд мелких участков (водоразделов, долин, впадин). Почти по всей территории второй и третьей зон разбросаны затопляемые весной неглубокие понижения – падины и лиманы. Прикаспийская низменность относится к морским аккумулятивным равнинам. Прикаспийская впадина сложена молодыми четвертичными отложениями разнообразного механического состава.

Долина реки Урал проходит узкой полосой (13-17 км) в северной части области в направлении с севера на запад, а от г. Уральска – с севера на юг. Рельеф всей поймы равнинный с некоторыми вытянутыми гривообразными повышениями и понижениями.

Почвы. В первой зоне в основном распространены темно-каштановые и каштановые почвы. На крайнем севере области незначительная площадь, около 6,5 тысяч гектаров, занята южными черноземами. По механическому составу почвы в основном тяжелосуглинистые, а по количеству гидролизуемого азота и подвижного калия относятся к категории среднеобеспеченных.

Темно-каштановые почвы составляют основной земледельческий фонд и занимают площадь 2295 тыс. га. Среди них различают темно-каштановые карбонатные, остаточно-карбонатные и солонцеватые почвы. Темно-каштановые почвы обладают достаточным естественным потенциальным плодородием для возделывания любых сельскохозяйственных культур. Содержание гумуса в них колеблется от 1,7 до 4,7 %. Мощность гумусового

горизонта (А+В) равна 36-53 см. При высоких запасах калия (1-1,5 %) и валового азота (0,1-0,2 %) в них наблюдается пониженное содержание фосфора (0,06-0,15 %). Значительная площадь темно-каштановых почв (359 тыс. га), находящаяся в пашне, опасна в отношении водной эрозии и требует противоэрозионной обработки.

В первой и частично во второй зонах насчитывается 655 тыс. га почв в пашне, склонных к ветровой эрозии. На них должны применяться противодефляционные мероприятия. Есть здесь и солонцовые комплексы с содержанием солонцов от 10 до 50 % и более. Темно-каштановые почвы в комплексе с солонцами до 30 % не требуют сложных мероприятий и могут быть использованы в пашне, а комплексы, содержащие 50 % и более солонцов, нуждаются в коренной мелиорации.

Для второй зоны характерны каштановые почвы, площадь которых 491,6 тыс. га. Они несколько уступают по своему плодородию темно-каштановым. Строение их профилей сходно с темно-каштановыми нормальными и отличается от них меньшей мощностью гумусового горизонта и более близким к поверхности залеганием солей карбонатов кальция. Мощность гумусового горизонта (А+В) составляет 32-43 см, содержание гумуса – 2,1-3 %. Обеспеченность фосфором низкая, азотом – средняя, калием – высокая. Каштановые почвы используются под пашню в основном без проведения мероприятий по их улучшению, но нуждаются в пополнении влагой.

Почвенный покров третьей зоны (182 тыс. га) – это светло-каштановые и бурые почвы (3,1 тыс. га). Почти все светло-каштановые почвы данной зоны имеют ясные признаки солонцеватости, а порой и солончаковатости, что обусловлено близким залеганием к поверхности водно-растворимых солей.

Светло-каштановые почвы характеризуются низким естественным плодородием. Содержание гумуса колеблется в пределах 1,3-1,6% при мощности гумусового горизонта ($А+В_1$) – 35-45 см. Для светло-каштановых почв характерно малое содержание подвижных форм питательных веществ.

Главное препятствие для развития земледелия на светло-каштановых почвах – недостаток влаги. Поэтому их чаще всего используют в качестве пастбищ. Устойчивые урожаи на этих почвах можно получать только при условии искусственного орошения. На некомплексных массивах возможно неполивное земледелие с выращиванием зернофуражных и кормовых культур. Для этих

целей наиболее благоприятны легкие по механическому составу почвы.

В бурых почвах гумусовый горизонт слабый (в пределах 20-40 см) и низкое естественное плодородие. Гумуса они содержат 1-1,5 %, бедны подвижными формами основных питательных веществ. В основном бурые почвы используются как пастбища. Солонцы и солонцеватые почвы на территории области широко распространены во второй и третьей зонах. Общая площадь их по области – 7451,1 тыс. га, в том числе комплексы зональных почв с солонцами – 2410,7 тыс. га (10-30 %), комплексы с солонцами – 1405,2 тыс. га (30-50 %) и солонцы в комплексе с зональными почвами – 3635,2 тыс. га (10-30 %).

Наряду с зональными почвами в области значительные площади заняты лугово-каштановыми и лугово-бурыми почвами, общая площадь которых – 2625,7 тыс. га. По своим свойствам они отличаются большим содержанием гумуса (2,6-7 %). У них более мощный гумусовый горизонт (40-60 см). Характерная их особенность – они не имеют больших целостных массивов, а залегают небольшими участками всевозможной конфигурации. Это сдерживает производительное использование этих почв. В большинстве своем они представляют собой косимые пастбища и сенокосы.

Почвы эти приурочены к понижениям и заняты луговой растительностью (лиманы). Наибольшие площади лиманов приходятся на низовья бессточных рек: Дюры, Первой, Второй и Третьей Чижи, Большого и Малого Узеней. Почвы лиманов в основном луговые, часто солончаковатые и солончаковые, с высоким содержанием солей. В лиманах снежного питания наибольшие площади заняты осолоделыми почвами. Использование их в пашне нецелесообразно ввиду близкого залегания солевых горизонтов и тяжелого механического состава, оказывающих отрицательное влияние на водно-воздушный режим почв.

В третьей зоне обширные пространства занимают солончаки, площадь которых в области составляет 410,6 тыс. га.

В Джангалинском, Каратобинском, Бокейординском районах и в южной части Сырымского района есть массивы песков, площадь которых составляет 594,1 тыс. га.

Климат ЗКО отличается резкой континентальностью, которая возрастает с северо-запада на юго-восток. Она проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром

переходе от зимы к лету. Черты резкого континентального подтипа климата определяются удаленностью области от Атлантического и Северного Ледовитого океанов, Средиземного и Черного морей, а также непосредственной близостью центральных частей самого обширного материка – Евразии. Для всей области характерны неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, малоснежье и сильное сдувание снега с полей, большая сухость воздуха и почвы, интенсивность процессов испарения и обилие прямого солнечного освещения в течение всего вегетационного периода. Зима холодная, преимущественно пасмурная, но не продолжительная, а лето жаркое и довольно длительное.

Первая зона – наиболее влагообеспеченный район области. Но даже здесь условия увлажнения очень жесткие и в большинстве лет влаги недостаточно. Годовая сумма осадков – 280-320 мм, а за теплый период выпадает 125-135 мм. Устойчивый снежный покров сохраняется обычно 120-130 дней, высота его достигает 25-30 см, запасы воды в снеге – 75-95 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК) за период вегетации зерновых культур характеризуется величиной 0,5-0,6, сумма положительных среднесуточных температур воздуха выше 10°С – около 2800°С. Период активной вегетации растений – 150-155, безморозный – 130-135 дней.

Вторая зона более засушлива, чем первая (ГТК=0,5-0,3). Сумма положительных температур воздуха выше 10°С колеблется в пределах 2800-3000°С; продолжительность периода с температурой выше 10°С – 155-160 дней. За этот период выпадает 100-130 мм осадков, за год – 240-260 мм. Безморозный период – 145-155 дней. Зима с устойчивым в основном снежным покровом длится около четырех месяцев. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом – 110-120 дней, средняя высота снежного покрова – 20-25 см.

Третья зона – зона резко засушливых, жарких пустынных степей, полупустынь и пустынь. ГТК колеблется в пределах 0,3-0,2. Сумма положительных температур воздуха выше 10°С равняется 3000-3400°С. За этот период выпадает 100-120 мм осадков, за год – от 190 до 230 мм. Безморозный период длится 160-180 дней.

Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом – 80-105 дней, средняя из наибольших декадных высот снежного покрова – 10-15 см, запасы воды в снеге – 40-50 мм. На крайнем юге снежный покров при небольшой высоте лежит 1,5-2 месяца.

Растительный покров северной части области сухостепной зоны сформировался под влиянием сухого климата, что

обуславливает наличие ксерофитных растений, произрастающих при недостатке влаги. Сухостепная зона отличается максимальной распаханностью.

Основной фон растительного покрова пастбищ представлен злаково-полынными сообществами преимущественно на южных склонах, где урожайность составляет 2-5 ц/га в сухой массе.

Сенокосы здесь имеются в основном в пойме реки Урал, где они представлены пырейными и костровыми лугами, дающими 10-15 ц/га сена. По долинам балок и в понижениях на разнотравно-пырейных и житняковых лугах урожайность сенокосов составляет 6-8 ц/га в сухой массе.

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

Полупустынная зона по своему растительному покрову весьма неоднородна. Наиболее продуктивными кормовыми угодьями зоны являются лиманы степных разливов. Пырейные, костровые и бекманиевые луга этих разливов дают 20-30 ц/га сена. В благоприятные годы высокие урожаи (10-15 ц/га) бывают также на бескильнецевых лугах, но при недостатке влаги величина сеносбора уменьшается до 5-6 ц/га.

В падинах, занятых пырейными, костровыми, лисохвостными и злаково-разнотравными сообществами, урожайность сена составляет 8-10 ц/га.

Равнинные участки типчаковых и белополынно-типчаковых степей на светло-каштановых почвах в благоприятные по увлажнению годы выкашиваются, их средняя урожайность составляет 2-4 ц/га в сухой массе.

Урожайность и кормовая ценность пастбищных угодий зоны зависят от содержания в комплексе почв солонцовых земель. При наличии солонцов в почвенном комплексе до 30 % средняя урожайность пастбищ в сухой массе составляет 4-5 ц/га, с увеличением доли солонцов до 50%, урожайность снижается до 3-4 ц/га, а свыше 50 %, урожайность составляет 2-3 ц/га, ухудшается качество корма.

В южной части зоны, на светло-каштановых почвах, распространены лерхеаново-полынные группировки, которые

образуют довольно большие массивы комплексов с черно-полынными и житняковыми типами пастбищ, продуктивность которых колеблется от 3,5 до 5 ц/га в сухой массе.

В пустынной зоне на солонцовых комплексах преобладают бело-полынные и черно-полынные пастбища. Распространены они обычно чистыми массивами, редко в комплексе с другими пастбищами. Южные части бело-полынников лежат на бурых почвах, здесь нередки анабазис (итсигек) и эбелек, часты эфемеры. Такие бело-полынники служат осенне-весенними пастбищами, но урожайность их не превышает 2,5-4 ц/га поедаемой массы.

На солончаках преобладают кокпековые пастбища, которые целесообразно использовать для верблюдов и лошадей в осенне-зимний период.

По окраинам песков и на ашиках долинных участков, между барханами, располагаются бело-полынно-житняковые сообщества, которые являются лучшими кормовыми угодьями. Первые представляют собой сенокосы с урожайностью 6-8 ц/га, вторые используются преимущественно для выпаса скота и дают 5-6 ц/га поедаемой массы.

Значительные площади пустынной зоны заняты развеянными песками под сообществами кияка и чагыра. Продуктивность таких песчаных пастбищ не более 3-3,5 ц/га поедаемой массы.

3 ИСТОЧНИКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

3.1 Гидрологический режим поверхностных вод

Главными источниками водных ресурсов Западно-Казахстанской области являются поверхностные и подземные воды, количество которых довольно ограничено.

В Урало-Каспийском бассейне имеется более 200 рек, в т.ч. 12 рек протяженностью более 200 км (включая р. Урал), около 300 водохранилищ, а также казахстанская часть Каспийского моря. Реки бассейна имеют общее направление течения с северо-востока на юго-запад.

На формирование характера и водообеспеченность основных водотоков Западного Казахстана основное влияние оказывает рельеф местности, климатические условия, почвогрунты и их гидрогеологические особенности.

Как указано выше, по условиям рельефа рассматриваемая территория делится на несколько естественно-исторических провинций: Общий Сырт, Мугоджарские горы, Подуральское плато, Прикаспийская низменность, плато Устюрт, полуостров Мангышлак.

Общий Сырт служит водоразделом бассейнов рек Волги и Урала. Поверхность его слабо волнистая, с невысокими останцами. Вдоль южных отрогов Сырта простирается обширная предсыртовая равнина, шириной до 60 км около г. Уральска. Сохраняя увалистый характер, она пересекается многочисленными долинами мелких рек. С западной части Общего Сырта на юг стекают реки Чижа-1, Чижа-2, Большой и Малый Узени и другие. Заканчиваясь в Прикаспийской низменности, они образуют разливы, системы озер и соров. Наиболее крупные из этих рек Большой Узень и Малый Узень стекают в Камыш-Самарские озера.

Мугоджарские горы являются продолжением Южного Урала. Это горное поднятие состоит из северной и южной частей, отделенными друг от друга широким межгорным понижением. Северные Мугоджары занимают пространство между Илеком и Иргизом шириной до 200 км и представляют собой, в основном, холмисто-увалистую возвышенность. Рекой Орью Северные Мугоджары разделяются на западное и восточное крылья. К западу от водораздела плато сильно изрезано водотоками и представляет мелкосопочник, а к востоку от него переходит в слабовсхолмленную равнину, расчлененную сетью левых притоков р. Орь.

Подуральское плато примыкает к Прикаспийской низменности с востока и представляет собой увалисто-холмистую равнину, расчлененную долинами р. Урал и ее левых притоков Илека и Утвы, а также долинами рек Оленты, Булдырты, Калдыгайты и других, более мелких водотоков, стекающих в Прикаспийскую низменность. На поверхности этой части плато встречаются также небольшие бессточные впадины (соры), наполняющиеся весной талыми водами. Реки Подуральского плато, впадающие в р. Урал ниже г. Уральска, представлены двумя маловодными притоками Барбастау и Солянка.

Прикаспийская низменность обрамляет северную часть Каспийского моря. Она представляет собой обсохшее дно отступившего Каспийского моря и характеризуется выравненной поверхностью со следами береговых линий и береговых валов. Поверхность низменности испещрена множеством различных по размеру соровых впадин, озер и неглубоких протоков, которые относятся к определенным береговым линиям, связанным с различными уровнями Каспийского моря. Наиболее крупные из них – оз. Туздуколь в низовьях р. Оленты и оз. Итмурунколь в низовьях р. Калдыгайты, оз. Узденьсор в низовьях р. Уила и разливы в низовьях р. Сагиза. К северу от широты Камыш - Самарских озер Прикаспийская низменность сложена плотными суглинками, имеет плоско-равнинный рельеф и характеризуется широким распространением пологих бессточных впадин. В Прикаспийской низменности протекают реки Урал-Эмбинского междуречья и бассейна р. Эмбы. Наиболее значительными реками являются Сагиз и Уил. Долины рек сравнительно неширокие: от 2-3 км в верховьях до 8 км в низовьях. Ширина пойм рек Сагиза и Уила достигает 3 км, а их притоков – 0.5 км; поймы сильно пересечены староречьями и руслами проток, которые большую часть года остаются сухими. Затопление пойм происходит только при высоких половодьях. Русла рек сильно извилистые, с песчанистыми и суглинистыми берегами. Летом почти все водотоки междуречья пересыхают. Вода остается в отдельных разобщенных плесах.

Самые большие размеры имеет Чижинско-Дюринско-Балыктинская депрессия. Это огромная, вытянутая от южной границы Общего Сырта почти до Волго-Уральских песков, низина. Поверхность ее покрыта необозримыми пространствами лиманных лугов, среди которых местами поднимаются отдельные останцевые массивы протяженностью от 2 до 30 км.

Основным водотоком является р. Урал, своей средней и нижней частью располагающаяся на территории бассейна.

Река Урал берет начало в горах Урал Российской Федерации и несет свои воды через всю область в Каспийское море. В среднем течении река принимает множество левобережных притоков, основными из которых являются реки Илек и Орь. Русла рек хорошо разработаны, ширина их до 40-60 м. На территории области в реку впадают притоки: справа – Ембулатовка, Быковка, Рубежка, Чаган и Деркул и слева – Илек, Утва, Барбастау и Солянка, которая вытекает из оз. Шалкар и впадает в р.Урал лишь в наиболее многоводные годы. Ниже впадения р. Барбастау от Урала отделяется протока Чаган, которая питает водой Урало-Кушумскую оросительно-обводнительную систему. Через Прикаспийскую низменность р. Урал течет, не получая дополнительного питания и теряя на пути к морю часть своих вод на фильтрацию и испарение. Пойма р. Урал в нижнем течении переходит в морскую террасу.

Характерной особенностью р. Урал, по сравнению с другими реками Европейской части, является полное отсутствие притоков в его нижней части, что накладывает своеобразный отпечаток на водный режим Урала, который обусловлен не метеорологическими условиями, господствующими на местной равнине, а запасами воды, поступающей из верховьев реки и её верхних притоков.

Река Урал делит область на две части. На Западе, в правобережье, протекают значительные, хотя и бессточные реки Малый и Большой Узени. В низовьях, дробясь на протоки, они заканчиваются в Камыш-Самарских озерах.

Река Большой Узень берет начало с южных склонов Сыртового Заволжья в пределах Саратовской области Российской Федерации. При длине 584 км река имеет ряд небольших притоков, впадающих в основном в её верховье. С началом весны на р. Большой Узень начинается резкий подъем воды, достигающий максимума в середине или второй половине апреля. Далее идет быстрый спад, и к середине мая сплошной поток воды по реке на отдельных участках прекращается. Средний расход реки 106 $м^3/с$, а максимальный 1216 $м^3/с$.

На рисунке 1 показана схема бассейна реки Урал, и ее притоков, включая территорию Российской Федерации.

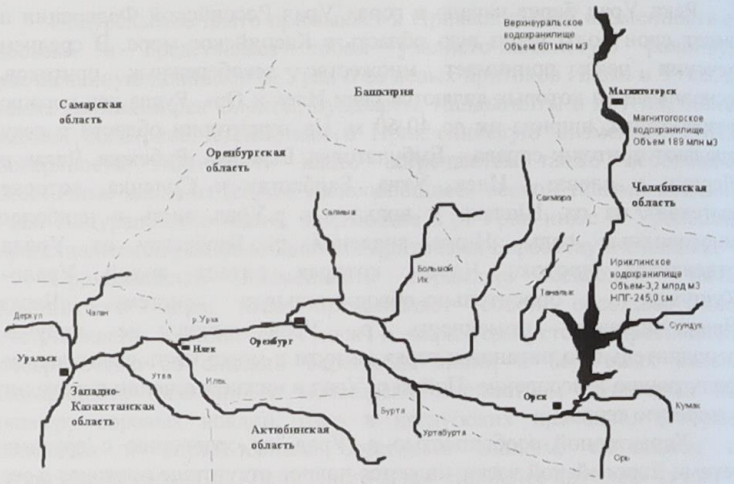


Рис. 1 - Схема бассейна р. Урал

Река Малый Узень берет начало также с увалов Сыртового Завольжья, протяженность-560 км. Река не имеет протоков; в неё поступают лишь весенние воды суходольных небольших водосборов. Водный режим р.Малый Узень сходен с режимом р.Большой Узень.

Реки Малый и Большой Узени имеют для южных районов нашей области неоценимое значение. Это источники водоснабжения населенных пунктов, водопоя скота, кормопроизводства и сохранения экологического благополучия для фауны в бассейнах этих рек.

К востоку от Узеней расположились небольшие речки, берущие начало с южных отрогов Общего Сырта: Чижа-1, 2 и 3-я (Мерекень), Паника и Дюра Восточная, стекающие в обширную, но не глубокую, сильно суживающуюся к югу Чижино-Балыктинскую впадину.

В правобережье Урала протекает р. Кушум, являющаяся древним оттоком Урала, ответвляющимся от основной реки на северной окраине Прикаспийской низменности. Исток Кушума лежит всего в 300 м от р.Урал, между поселками Владимировка и Кушум. В годы высоких разливов воды р. Урал переливаются в Кушум, и тогда по Кушуму стекает громадное количество воды на

территорию прилегающей местности, чего не наблюдается в маловодные годы. В 1939 году из Урала в Кушум был сооружен канал, реконструированный в 1974 г., и бывший суходол Кушума превратился на протяжении 390 км в зарегулированный водный поток. Головное сооружение канала пропускает воду расходом 125 $м^3/с$. Воды р.Урал являются основным источником питания Кушума, поэтому в годы, маловодные для Урала, Кушум также маловоден.

В левобережье Урала протекает ряд малых рек: Большая и Малая Анката, Оленты, Булдурты, Калдагайты, Жаксыбай, а из более крупных – Илек и Утва. Большинство из них стекает с Подуральского плато и несет свои воды в Байгутинскую впадину, из которой в многоводные годы сток доходит до реки Урал.

Река Илек является левым притоком Урала. Начало берет со склонов Кок-Исткских гор, где носит название Жарык. Общая длина реки 640 км. На реке Илек имеется ряд плесов. Максимальный паводковый расход в многоводном 1942 году составил 4460 $м^3/с$, а в маловодном 1937г.-53 $м^3/с$. Паводок проходит бурно в течение апреля месяца.

Река Утва имеет водосборную площадь 4900 $км^2$. Суммарный сток составляет 150 млн. $м^3$, из которых около 80 % приходится на весенний период. Максимальный расход воды в среднем течении составляет 49 $м^3/с$. Паводок, начинаясь в конце марта, продолжается дней 10, а в низовье, у пос. Бурли, держится до 75 дней, что обусловливается подпором реки Урал.

Разнообразие климатических и орографических условий бассейна предопределяет неравномерное распределение осадков по его территории. Так, среднее многолетнее количество годовых сумм осадков изменяется от 300-380 мм на севере до 130-180 мм на юге.

Главными климатическими факторами, определяющими величину годового стока рек, являются снегозапасы в бассейнах к началу снеготаяния, дождевые осадки в период половодья, степень увлажнения и глубина промерзания почвогрунтов водосборов, интенсивность снеготаяния весной.

Реки изучаемого района по условиям водного режима относятся к Казахстанскому типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Наибольшие годовые расходы воды чаще всего наблюдаются во второй половине апреля и лишь изредка в начале мая. На реках, имеющих сток в течение всего года, минимальные расходы наблюдаются в декабре-марте. Доля весеннего стока от годового в различных районах колеблется от 55 до 100 %.

Наибольшего значения она достигает в юго-западной части, где составляет 95 -98 %, наименьшего – в бассейнах верхнего Урала.

Весеннее половодье проходит одной волной в конце марта – первой половине апреля. На форму гидрографа иногда оказывают влияние дождевые осадки, выпадающие в период снеготаяния и вскоре после схода снежного покрова. Продолжительность подъема половодья на малых водотоках составляет обычно 1-3 дня, на средних – 8-12 и сравнительно крупных – 20-30 дней. В поздние весны при дружном снеготаянии половодье бывает наиболее высоким, в ранние, когда оттаивание снега происходит постепенно, - низким. Заканчивается половодье чаще всего в конце апреля – начале мая, на больших реках - в конце мая – начале июня. После окончания весеннего половодья на реках наступает летне-осенняя межень. Величина стока резко уменьшается, а на многих водотоках сток совсем прекращается. Минимальные летние расходы чаще всего наблюдаются в июле-августе, как правило, бывают выше минимальных зимних. В распределении минимального стока по территории проявляется тенденция его уменьшения с севера на юг. Зимний сток по сравнению с годовым стоком - весьма незначителен.

Сток рек территории резко колеблется по годам. В многоводные годы величина стока превышает среднее многолетние значение в 3-5 раз, в маловодные годы характеризуется крайне низким значением стока. Отличительной чертой многолетнего хода стока является большая повторяемость лет с низкой водностью, нередко следующих один за другим и образующих маловодные периоды. Основным видом питания рек области является снеговое, при этом на весеннее половодье приходится более 80% стока. Реки характеризуются большими разливами в период половодья. В связи с непостоянством климатических условий наблюдается на реках сильное колебание не только весеннего, но и годового стока. Большие разливы местных рек обеспечивают самотечное затопление многих участков. Разливы рек имеют чрезвычайно большое значение для сельского хозяйства.

Изменчивость стока Урала представляется рекордной среди рек Европейской части, что объясняется резко континентальным климатом в бассейне Урала и режимом питания реки.

Маловодные периоды на р. Урал наблюдались в 1932-40, 1943-45, 1950-1956, 1972-73, 1975-77, 1952-99 гг., многоводные - 1941, 1942, 1946-48, 1967-71, 1986-94, 2000-02, 2006-10 гг.

Основные реки бассейна – Урал, Кигач (дельтовый рукав р. Волги), Большой и Малый Узени, Орь, Илек, Шаган и другие являются трансграничными реками.

Зарегулированность речного стока в верхней части бассейна р. Урал и значительный забор воды на различные нужды привели к снижению водных ресурсов в среднем и нижнем течении. По многолетним данным, начиная с 1991 года наблюдается системно-поэтапное уменьшение среднегодового стока реки Урал по сравнению со средним многолетним (равным 12,3 км^3/год):

к 1995 году – в среднем до 9,5 км^3/год, или на 23 %;

к 2001 году – в среднем до 7,25 км^3/год, или на 41 %;

к 2006 году – в среднем до 10,9 км^3/год, или на 11 %;

к 2010 году – в среднем до 5,98 км^3/год, или на 51 %.

Несмотря на то, что в период с 2001 по 2005 гг наметилось некоторое увеличение среднегодового расхода и объема годового стока, составивших в среднем за 5 лет соответственно 346 м^3/с и 10,9 км^3/год, особую тревогу вызывает речное маловодье, наступившее с 2006 года, когда среднегодовой объем стока в реке Урал снизился до 5,30-5,14 км^3/год, или на 57-58 % ниже среднемноголетнего. Кроме влияния антропогенных факторов есть объяснение этому в смещении пути Атлантических циклонов (и зоны увлажнения) к северу, в область формирования речного стока (Среднее Предуралье, Башкирия), в связи с усилением солнечной активности и соответствующей многолетней цикличности климатического режима. Следствием наступившей многолетне-циклической экстрааридности явилось повсеместное снижение водности поверхностных водотоков и водоемов. На климатическую цикличность накладывается антропогенный фактор, который в случае понижения увлажненности особенно резко влияет на степень водности водотоков и водоемов и увеличивает состояние их загрязнения.

В области насчитывается 3260 озер, из которых 3176 (97 %) имеют площадь менее 1 кв. км. В том числе 2824 озера имеют площади менее 0,1 кв. км. Характерной особенностью озер области является их бессточность, а также сильное сокращение водной поверхности или пересыхание их к концу лета. Минерализация воды в озерах весьма разнообразна и колеблется от пресных вод до предельного насыщения растворенными солями.

3.2 Гидрохимический состав и загрязнение вод основных водотоков

Немаловажное значение для использования имеет знание формирования и изменения химического состава природных вод. Формирование химического состава вод является очень сложным процессом и зависит от огромного количества факторов. При этом следует отметить, что все факторы, воздействующие на этот процесс, выступают не как изолированные единичные воздействия, а как сложная взаимосвязанная, взаимозависимая система.

В целом, формирование химического состава природных вод определяется в основном двумя группами факторов:

- прямые факторы, непосредственно воздействующие на воду: состав горных пород, живые организмы, хозяйственная деятельность человека;
- косвенные факторы, определяющие условия, в которых протекает взаимодействие веществ с водой: климат, рельеф, гидрологический режим, растительность, гидрогеологические и гидродинамические условия и пр.

Вода считается загрязненной, если допускается превышение допустимой нормы хотя бы по одному из трех показателей вредности: санитарно-токсикологическому, общесанитарному или органолептическому.

В общем, различают химические, биологические и физические загрязнители. К наиболее распространенным химическим загрязнителям относят нефть и нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества, пестициды, тяжелые металлы, диоксиды и др. Очень опасны биологические загрязнители, например вирусы и другие болезнетворные микроорганизмы. Не менее вредны и физические загрязнители – радиоактивные вещества, тепло, шум и т.д.

В последние десятилетия ученые Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана всерьез озабочены экологическим состоянием водотоков Урало-Каспийского бассейна. Результаты работы по изучению гидрологического режима, гидрохимического состава и загрязненности водотоков освещены в научных отчетах и статьях.

В ранее известных работах в качестве основных контролируемых принимаются биогенные элементы, нефтепродукты, фенолы, тяжелые металлы, содержание бора и хрома

К числу биогенных элементов относятся азот аммонийный, азот нитратный, азот нитритный, фосфор минеральный и кремний. К этой же категории элементов можно отнести ионы природных солей (кальций, магний, натрий, калий, гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды).

Нефтепродукты относятся к наиболее распространенным и опасным веществам, загрязняющим поверхностные воды. Присутствие нефтепродуктов, особенно в концентрациях выше ПДК, сказывается на развитии высшей водной растительности и микрофитов. В присутствии нефтепродуктов вода приобретает специфический вкус и запах, изменяется ее цвет, pH, ухудшается газообмен водного объекта с атмосферой.

К фенолам относятся органические соединения ароматического ряда. В поверхностных водах присутствие фенолов связано обычно с загрязнением хозбытовыми сточными водами, в которых они образуются в результате сложных биохимических реакций разложения органических веществ. Фенолы резко ухудшают общее санитарное состояние водоемов и водотоков, оказывая влияние на живые организмы не только своей токсичностью, но и значительным изменением режима биогенных элементов и растворенных газов (кислорода, углекислого газа).

Для бассейна р. Урал характерно также борное загрязнение. Бор малотоксичен для рыб, но оксид бора и ортоборная кислота относятся к сильнодействующим токсичным веществам с политропным действием. Особенно ярко выражено эмбриотоксическое действие. При употреблении воды из богатых бором водоисточников возникает хроническая интоксикация.

Повышенное содержание бора в р. Урал, как и во всем бассейне Каспия объясняется геохимическими особенностями региона. Однако в речном бассейне Урала кроме природных источников содержащих бор, имеются накопители промышленных отходов, расположенные в верхней части бассейна, в долине реки Илек. По многочисленным данным местных природоохранных органов проблема загрязнения р. Илек бором возникла, когда на Актюбинском химическом заводе было задействовано борнокислотное производство.

Для характеристики загрязнения реки Урал ингредиентами, относящимися к тяжелым металлам, анализировалось содержание хрома, железа, меди, цинка, свинца, алюминия, никеля, кобальта, стронция, кадмия и марганца.

Тяжелые металлы – весьма обычные ингредиенты природных поверхностных вод, поскольку являются, прежде всего, продуктами геологического выветривания горных пород.

Особое место занимает железо, как элемент среди тяжелых металлов наиболее широко распространенный. Соединения железа активно участвуют в почвообразовательном процессе и содержатся в почве в виде вторичных почвенных минералов – лимонита ($Fe_2O \cdot H_2O \cdot nH_2O$), гематита ($Fe_2O_3$), магнетита ($Fe_3O_4$) и гидротроилита ($FeS \cdot nH_2O$).

Аморфный гидрогель закиси железа $Fe(OH)_2$ и гидрогель окиси железа $Fe(OH)_3$ вместе с коллоидным сернистым железом $FeS \cdot nH_2O$ широко распространены в мокрых солончаках и сорах Прикаспийской низменности, а также в нижних горизонтах местных зональных почв. Однако эти гидрогели очень нестойки и, обезвоживаясь при подсыхании, переходят в почвенные минералы лимонит, магнетит, гематит, основная масса которых сосредоточена над грунтовыми водами, т.е. в зоне резкого изменения условий аэрации и окислительно-восстановительных условий. В целом, запасы железа в почвогрунтах в форме первичных и вторичных минералов огромны.

В речную сеть хлорорганические пестициды поступают в основном с поверхностным стоком с сельскохозяйственных угодий, из мест консерваций пестицидов, а также с коллекторно-дренажными водами орошаемых территорий.

Все хлорорганические пестициды обладают высокими адгезионными свойствами по отношению к частицам почвогрунтов, способностью образования комплексов с органическими веществами (растворенным в воде гумусом), характеризуются стойкостью к деструкции и способны мигрировать в реках на большие расстояния. Поэтому территорией, участвующей в загрязнении реки Урал, является весь бассейн, в том числе и российская его часть.

Следует предположить, что являясь трансграничной, р. Урал загрязняется промышленными стоками объектов нефтехимической отрасли, расположенных на водосборной площади бассейна: Орский нефтеперерабатывающий завод, Южно-Уральский никелькомбинат, Орско-Халиловский металлургический комбинат, Оренбургский нефтеперерабатывающий завод и др.

К этому ряду нужно отнести Актюбинский завод хромовых соединений и другие промышленные предприятия, сбрасывающие промышленные стоки, содержащие различные загрязняющие соединения.

В рамках выполнения фундаментальных исследований по республиканским программам в 2009-2010 годах выполнены работы по оценке развития гидроэкологической ситуации в Урало-Каспийском природно-хозяйственном бассейне. Ниже приводятся результаты гидрохимического анализа вод за 2010 год и оценка загрязненности реки Урал и его притоков.

Анализ результатов гидрохимического опробования вод реки Урал и малых водотоков Урало-Каспийского бассейна позволяет отметить некоторые особенности их физико-химического состава и характера антропогенного загрязнения.

По данным лабораторных определений, минерализация паводковой воды в р. Урал составила 0,3-0,4 г/л, общая жесткость 3,2-4,8 мг-экв/л, pH 7,9-8,0. Несмотря на малую минерализацию и стабильные физические показатели, химический состав воды по течению реки, на протяжении 761 км, претерпевает существенные изменения.

В казахстанскую часть Урало-Каспийского бассейна поступает по р. Урал, ниже устья р. Илек (п. Жарсуат), смешанная по составу гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная кальциево-магниевая вода. Ниже по течению, на удалении 180 км (п. Январцево), ее состав изменяется на гидрокарбонатно-сульфатный магниево-кальциевый. Далее по течению, ниже устья р. Шаган (п. Кушум), паводковая вода практически сохраняет свой состав, являясь гидрокарбонатно-сульфатной кальциево-магниевой. И только у границы с Атырауской областью (п. Индер) состав воды становится гидрокарбонатным кальциево-натриевым.

На химический состав воды в реке Урал значительное влияние оказывают его крупные притоки Илек и Шаган. По реке Илек поступает несколько более минерализованная (до 0,6 г/дм^3) и более жесткая (6,2 мг-экв/л) вода аномального хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатного кальциево-натриево-магниевого состава. Под ее влиянием в воде р. Урал повышается содержание хлорид-иона, которое вскоре устраняется (п. Январцево), как несвойственное снеговым водам, образующим паводковый сток. По реке Шаган в р. Урал поступает вода гидрокарбонатно-сульфатного кальциево-натриевого состава, близкая к составу снеговых вод.

В составе минеральных загрязнений в паводковых водах присутствуют в повышенных концентрациях фтор и бор, железо общее, в отдельных анализах наблюдается и кадмий. При повышенном и высоком содержании указанных микрокомпонентов в водах часто присутствуют микроэлементы тяжелых металлов (2-го

класса опасности) – цинк, свинец, хром, марганец, алюминий, никель, стронций, но в концентрациях ниже предельно-допустимых. Из органических примесей часто встречаются нитраты, нитриты, аммоний, нефтепродукты и метанол, но в концентрациях также ниже предельно допустимых.

Относительно малую минерализованность паводковых вод и сравнительно незначительное содержание в них большой части вредных органоминеральных примесей можно объяснить многоснежной зимой, более значительной высотой паводка (на р. Урал в 2010 г. высота паводка составила 499 см, против 407 см – в 2009 г.), а также более продолжительным временем снеготаяния – до 12-20 суток.

При низком положении паводкового уровня 2009 года (407 см) отмечался более широкий спектр и высокие концентрации органоминеральных загрязнений, в том числе аммония (1,3-3,1 ПДК), железа ($Fe_{общ}$) – 8-10 ПДК, никеля (1,2-2,2 ПДК), брома (5-15 ПДК) и кадмия (2-6 ПДК).

Совершенно иными по ингредиентному составу и характеру загрязнения оказываются воды исследуемых водотоков в период летней межени (июль). Минерализация воды в реке Урал повышается до 770-849 мг/дм^3, общая жесткость 5,40-5,80 мг-экв/л, водородный показатель воды pH – 6,62-7,90, окисляемость перманганатная изменяется от 3,52 мг/дм^3 в верхней части реки (п. Жарсуат) до 5,20 мг/дм^3 в нижней части. По химическому анионному составу вода на всем протяжении реки хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатная.

Катионный состав, в большей степени зависящий от характера слагающих русло пород, в большей части натриево-магниевый и только в среднем течении (пос. Январцево) становится натриево-кальциевым.

В левостороннем притоке Урала реке Илек вода имеет минерализацию 1280 мг/дм^3, общую жесткость 4,50 мг-экв/л, pH 7,26 и перманганатную окисляемость 4,88 мг/дм^3. Химический состав воды хлоридный натриевый.

В правостороннем притоке Урала реке Шаган минерализация воды повышается в летнюю межень до 1009 мг/дм^3 при общей жесткости 7,60 мг-экв/л и pH – 6,74. Перманганатная окисляемость – 5,00 мг/дм^3 .По химическому составу вода гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная натриево-кальциевая.

При отмеченном изменении физических свойств и состава основных типообразующих компонентов, летне-меженная вода отличается более узким спектром и несколько пониженным

содержанием минерально-органических примесей. При этом в воде не обнаруживаются столь характерные для паводковых вод органические компоненты – аммоний, нитраты, нитриты, а из галогенных компонентов - йод и бром. Из присутствующих микрокомпонентов тяжелых и редких металлов большая часть их встречается в концентрациях ниже допустимой.

Тем не менее, в повышенных концентрациях (для питьевых вод) в водах р. Урал обнаружено высокое загрязнение водотока нефтепродуктами (до 2 ПДК). В воде р. Илек отличается меньшей загрязненностью, хотя здесь присутствуют свинец и алюминий. В реке Шаган в незначительном количестве, но присутствуют бор, свинец и токсичный элемент кадмий (в пределах ПДК). Что же касается требований рыбохозяйственных водоемов, то рассматриваемые водотоки также не отвечают кондициям в основном по высокому содержанию железа, цинка и главным образом кадмия. В отдельных пунктах отмечено повышенное содержание свинца – близкое к значению ПДК (р. Урал, п. Жаксуат, реки Илек и Шаган).

Результаты гидрохимического опробования исследуемых водотоков в осеннюю межень (октябрь) позволяют отметить следующие характерные особенности. В главном водотоке бассейна – реке Урал минерализация и общая жесткость воды изменяются незначительно и составляют соответственно 860 – 941 мг/дм^3 и 6,45 – 6,50 мг–экв/л. Однако вода становится слабощелочной (pH 8,08–8,20) с пониженной перманганатной окисляемостью – 1,52 – 3,58 мг/дм^3 . Химический состав воды в верхней части реки, от устья р. Илек до гидропоста «Январцево», хлоридно–гидрокарбонатный натриево–кальциевый, а ниже по всему течению становится хлоридно–гидрокарбонатно–сульфатным натриево–кальциевым. При этом отмеченная слабая щелочность воды приводит к появлению в ее химическом составе карбонат–иона (CO^{2-}_3) в количестве 12 мг/дм^3.

В левобережном притоке Урала реке Илек вода в осеннюю межень становится слабосолоноватой (1673 мг/дм^3), слабожесткой (7,55 мг-экв/л) и слабощелочной (pH 8,02) с перманганатной окисляемостью 3,76 мг/дм^3 . По химическому составу она преобразуется в хлоридную натриевую с незначительным содержанием анионов HCO_3^- и CO_3^{2-} (соответственно до 15 и 2 % экв.).

В отличие от р. Илек, в правом притоке Урала реке Шаган вода становится весьма слабосолоноватой (1094 мг/дм^3) с общей жесткостью 8,35 мг-экв/л, pH – 8,01 и перманганатной окисляемостью 3,28 мг/дм^3. Химический состав воды хлоридно–гидрокарбонатный натриево–кальциевый. Поскольку вода в реке

Шаган продолжает оставаться слабосолоноватой до глубокой осени, вышеотмеченное повышение ее минерализации и изменение физико-химического состава и свойств в летнюю межень можно объяснить, очевидно, поступлением сточных вод с многочисленных участков и площадей орошения, расположенных вдоль обеих берегов на всем протяжении реки.

По результатам изучения микрокомпонентного состава осенне-меженная вода отличается меньшей органоминеральной загрязненностью, даже в сравнении с летне-меженной.

Наиболее распространенными минеральными примесями в ней являются бор (до 0,25 – 0,45 мг/л). На отдельных участках р. Урал отмечено повышенное содержание алюминия и свинца, повсеместно наблюдается значительное превышение ПДК для рыбохозяйственных целей кадмия.

Таким образом, в исследованных водотоках, наряду с изменением минерализации, физических свойств и химического состава воды во времени, заметно изменяется и состав наиболее распространенных и преобладающих минерально-органических примесей. В целом же спектр распространения преобладающих органоминеральных веществ снижается от паводкового стока к водам глубокой осенней межени.

3.3 Подземные воды

Характерной особенностью подземных вод Западно-Казахстанской области является неравномерность их распределения по территории и большое количество вод повышенной минерализации, что отчетливо проявляется в направлении с севера на юг. Степень минерализации зависит от пород, слагающих водоносный пласт, и от глубины залегания.

Распределение подземных вод по территории зависит от геологического строения и физико-географических условий. На территории области много впадин, выполненных мощными пластами осадочных пород, которые представлены толщей хвалынских суглинков, глинистых песков, мергелей, рыхлых песчаников и песков. Значительные запасы подземных вод заключены в среднезернистых и крупнозернистых песках нижне-верхнемеловых водоносных горизонтов. Подземные воды области приурочены в основном к покровным четвертичным, а также и к более древним осадочным образованиям. В покровных отложениях, особенно относящихся к Каспийской трансгрессии, засоленность

пород не способствует формированию сколько-нибудь значительных ресурсов пресных вод. Но, все же, в северной половине области находятся более благоприятные условия, так как здесь вследствие дренирования грунтовых вод оврагами и суходолами происходит промывание солей, содержащихся в верхней части водоносного горизонта, и накопление более пресных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Большая часть Общего Сырта и Подуральского плато, из-за сложного геологического строения, характеризуется значительной изменчивостью гидрогеологических условий. Наиболее перспективным водоносным горизонтом в этих участках является верхнемеловой, развитый почти повсеместно. Он залегает в глубине от 5 до 10 м, а на крыльях солянокупольных поднятий опускается в межкупольные понижения до 150–200 м. Здесь воды обычно хорошего качества, с минерализацией около 1-2 г/л.

На территории Предсыртового уступа выделяется гидрологический подрайон с залеганием грунтовых вод от 2-3 до 70 м от поверхности. Преобладают пресные и слабосолоноватые воды, вполне пригодные для водоснабжения. В подрайоне часто встречаются пресные воды и на глубине 3-10 м, однако запас их мал. Предсыртовый уступ получает дополнительный подземный сток за счет части водосбора с Подуральского плато.

В Прикаспийской низменности подземные воды приурочены ко всем типам четвертичных отложений. В морских отложениях Каспийской трансгрессии воды залегают на глубине 1-1,5 м, то есть доступны для использования, но вода отличается повышенной минерализацией. В аллювиальных отложениях долин рек Урала, Кушум, Малой и Большой Узеней, Калдыгайты, Булдурты и ряда других речек грунтовые воды с минерализацией 1-3 г/л залегают на глубине от 1 до 20 м. Вода здесь вполне пригодна для водопоя скота. Общие запасы воды составляют около 11,5 млрд.м^3. На Прикаспийской низменности в эоловых отложениях песчаных массивов (Нарын и Каратобинских) воды обычно слабоминерализованные, а потому вполне пригодные для хозяйственных нужд населения и водопоя скота.

В Западно-Казахстанской области на территории Прикаспийской низменности местное водоснабжение основано на использовании пресных подземных вод, встречающихся в падинах, лиманах, приозерных понижениях и балках. Минерализация таких вод колеблется в пределах 1-2 г/л. Особо следует отметить подрайоны Чижинских, Дюринских, Балыктинских, Байгутинских и

систему Камыш-Самарских озер, где воды характеризуются высокой минерализацией, достигающей 30-50 г/л, что связано с отсутствием постоянной разгрузки, близким залеганием грунтовых вод к поверхности и высоким испарением.

4 МЕЛИОРАТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ОБЛАСТИ

4.1 Состояние и водообеспеченность мелиоративных объектов

Орошение в условиях области стало применяться сравнительно недавно и на первых порах использовалось только в садоводстве и огородничестве. Еще А. Левшин (1823) писал об этом [4]. Машины при помощи которых поднимали и подавали воду называли «чигирями». В 90-х годах 19 века в области довольно широко развертываются обводнительные мероприятия. Создаются пруды-копани: в 1895 году в урочище Буулдук, в 1898 году в урочище Талды-Опан, а затем и в ряде других мест. К 1924 году в области насчитывалось 74 действующих копаней, но небрежное отношение к ним привело к тому, что в 1935 г. их осталось всего 18. Только в 70–х годах прошлого столетия началось более масштабное строительство мелиоративных объектов.

По данным Ленгипроводхоза (1968 г.) в Западно-Казахстанской области имеется 1,6 млн. га земель, пригодных для орошения. В мелиоративный фонд выделены темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые, лугово-каштановые, луговые, лугово-лиманные и пойменные почвы. Почвы мелиоративного фонда характеризуются разной степенью солонцеватости и залегают в комплексе с разными видами степных и луговых солонцов.

В связи с ростом сельскохозяйственного производства с начала 60-х годов в области началось строительство крупных оросительно-обводнительных систем и участков регулярного и лиманного орошения для производства кормовых и овоще-бахчевых культур, обводнения пастбищ, наполнения рыбохозяйственных водоёмов и улучшения экологической обстановки в южных районах.

Общая протяженность магистральных и распределительных каналов оросительно-обводнительной системы 848,8 км, включая каскад водохранилищ и 50 гидротехнических сооружений. Среди них: Урало-Кушумская оросительно-обводнительная система с

самотечным водозабором из реки Урал расходом до 125 м^3/сек в период весеннего половодья, с каскадом из четырех водохранилищ на р. Кушум и проектным водопотреблением 840 млн. м^3 в год, Жаныбекская оросительно-обводнительная система с проектным водопотребление 143 млн. м^3 в год с забором воды из Палласовской системы Волгоградской области, Мало-Узенская и Больше-Узенская оросительно-обводнительная системы с годовым водопотреблением 181,4 млн. м^3 с забором воды из Саратовского канала Саратовской области Российской Федерации, а также Чаганское водохранилище с объемом воды 19,1 млн. м^3. Всего в области построены 24 водохранилища, общей полезной емкость 495,15 млн. м^3. Наиболее крупные из них: Битикское – 106,76 млн. м^3, Донгелекское – 57,4 млн. м^3, Кировское – 63 млн. м^3, Пятимарское – 33,3 млн. м^3. Выше указанные искусственно созданные водные артерии охватывают территорию площадью более 6 млн. га и обеспечивают водой население 71 сельских округов, к ним подвешены 21,7 тыс. га регулярного орошения, 161,7 тыс. га лиманного орошения и 3435,7 тыс. га обводняемой площади. На рисунке 2 приведена схема размещения плотин и водохранилищ на реках Большой и Малый Узени.

Несмотря на технические возможности и наличие водораспределительной сети, орошаемые земли на определенном отрезке времени оказались невостребованными, внутрихозяйственные оросительные сети разрушенными, а дождевальные машины – выведены из строя и разукомплектованы. К 2007 году площадь фактически поливаемых земель регулярного орошения уменьшилось в 23 раза, а количество дождевальной техники в 26 раз. Общая площадь технически оснащенных земель регулярного орошения в 2006 году составила 3215 га.

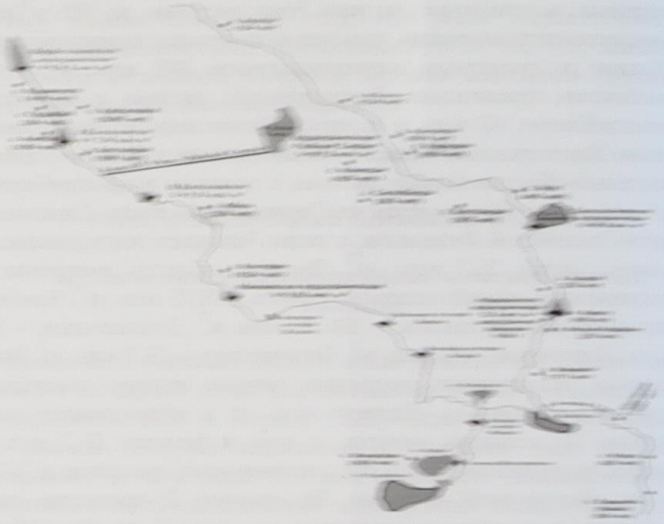


Рис.2–Схема размещения плотин и водохранилищ на реках Малый и Большой Узень на территории ЗКО

Площади лиманного орошения находятся в лучшем состоянии, однако на 80% площадей требуются ремонтные работы по расчистке каналов, ремонту дамб и сооружений. Из-за хозрасчетных отношений многие крестьянские хозяйства не в состоянии оплачивать подаваемую воду, вследствие чего не в полной мере используются по назначению наиболее ценные темно-каштановые, каштановые и лугово-каштановые почвы с благоприятным мелиоративным состоянием. Если за последние пять лет заливалось в весенний период в среднем около 46000 га земель лиманного орошения, то в 2006 году залито всего 16900 га.

В связи с реструктуризацией водохозяйственных объектов и переходом на хозрасчетные основы изменились и объемы подаваемой воды на орошаемые участки. Так, если в 1986 году регулярное орошение забирало 15% воды от общей водоподачи, а лиманное орошение – 68%, то в 2006 году водопотребление земель регулярного орошения составило 1%, а лиманного – 10%. Большая часть забираемой в оросительные системы воды идет на заполнение водохранилищ и прудов для рыбохозяйственных целей и поддержания общего экологического фона в сухостепной зоне. В

отдельные годы производится сброс воды в р. Урал по водоотводному тракту. В таблице 1 приведена динамика изменения водопотребления на Урало-Кушумской ООС.

Таблица 1 – Обеспеченность водой Урало-Кушумской ООС

Показатели	1980	1996	2003	2006
Водозабор в систему, млн. м^3	890,11	447,69	350,74	400,72
Водоподача на объекты, млн. м^3	680	293,68	209,66	256,39
Регулярное орошение, млн. м^3	16,9	1,28	1,78	1,93
Лиманное орошение, млн. м^3	349,1	198,6	2,98	2,32

Анализ эксплуатационного режима Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы показывает возможность стабильного водозабора в систему и водоподачи на объекты. Значительно уменьшение объемов водозабора на регулярное и лиманное орошение объясняется уменьшением реально используемых мелиорируемых площадей в период перехода сельскохозяйственного производства на новые рыночные отношения.

Сток реки Урал и емкости водохранилищ Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы позволяют аккумулировать значительные запасы воды для последующего использования в целях сельского хозяйства.

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 урожаев кормовых культур. Для реанимации участков лиманного орошения необходимы продолжения научных исследований по изучению общего состояния и продуктивности лиманов после многолетнего использования с различной периодичностью и нормой затопления в конкретных агроклиматических, гидрологических и почвенных условиях.

Обследование и изучение оросительно-обводнительной системы после 35 летнего эксплуатационного периода показало удовлетворительное состояние основного магистрального водопроводящего тракта. За счет государственных инвестиций поддерживается надежная эксплуатация основных гидротехнических сооружений. Водохранилища, как имеющие особое стратегическое значение, внесены в государственный реестр республиканской собственности.

4.2 Технические характеристики мелиоративных объектов

Урало-Кушумская оросительно-обводнительная система. Межхозяйственная система каналов в земляном русле протяженностью 1231,9 км. Система введена в эксплуатацию в 1974 году. Водозабор производится из р. Урал, самотечный, расходом 125 м^3/сек и механический с помощью насосной станции РБ6х1250 производительностью 22,5 м^3/сек. Головное сооружение находится в пос. Кушум Зеленовского района. В систему входят каскад из четырех водохранилищ: Кировское, Битикское, Донгелекское, Пятимарское, пять магистральных каналов: Первомайский, Кирово-Чижинский, Бударинский, Фурмановский, Тайпакский, восемнадцать обводнительных каналов, Фурмановский групповой водопровод и Винтовый переход через реку Урал. Система водообеспечивает 12985 га регулярного, 97635 лиманного орошения и обводнение 2177 тыс. га пастбищ в четырех районах и в хозяйствах 38 сельских округов области. Схема размещения Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы со всеми водохранилищами и магистральными каналами приведена на рисунке 3.

Кировское водохранилище. Русловое, наливное, регулируемое водохранилище на р. Кушум. Построено в 1967 году в каскаде с Кировским, Битикским и Пятимарским водохранилищами Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы.
Расположено на территории Акжаикского района, в 17,5 км от поселка Бударино. Полный объем составляет 62,9 млн м^3, площадь зеркала 39,1 кв. км. Водообеспечивает лиманное, регулярное орошение земель и обводнение пастбищ.

Битикское водохранилище. Русловое, наливное, регулируемое водохранилище на р. Кушум. Построено в 1970 году в каскаде с Кировским, Донгелекским и Пятимарским водохранилищами Урало-

Кушумской оросительно-обводнительной системы. Расположено на территории Акжаикского района в 27 км от п. Кажехарево. Полный объем составляет 108,7 млн м^3, площадь зеркала 53,01 кв.км.

Водообеспечивает лиманное, регулярное орошение земель и обводнение пастбищ Урало-Кушумской системы, сохраняет запас воды для маловодных лет.

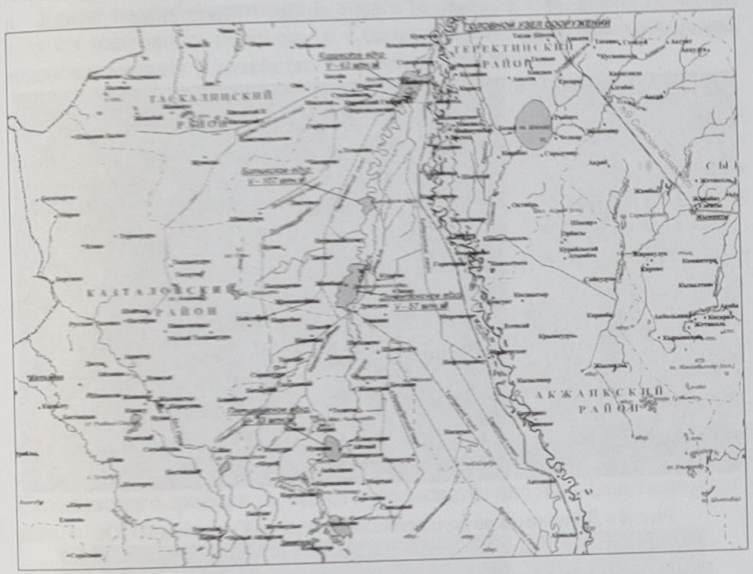


Рис. 3 - Урало-Кушумская оросительно-обводнительная система

Донгелекское водохранилище. Русловое, наливное, регулируемое водохранилище на р. Кушум. Построено в 1967 году в каскаде с Кировским, Битикским и Пятимарским водохранилищами Урало-Кушумской ООС. Расположено на территории Акжаикского района в 33 км от г.Чапаево.

Полный объем составляет 57,3 млн. м^3, площадь зеркала 31,4 кв. км.

Водообеспечивает лиманное, регулярное орошение земель, обводнение пастбищ и водоснабжение. Общий вид на Донгелекское водохранилище показан на рисунке 4.

Пятимарское водохранилище. Русловое, наливное, регулируемое водохранилище на р. Кушум. Построено в 1975 году в каскаде с Кировским, Битикским и Донгелекским водохранилищами Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы.

Расположено в 3 км от п. Пятимар Джангалинского района. Полный объем составляет 33,3 млн. м^3, площадь зеркала 17,7 кв. км. Водообеспечивает лиманное, регулярное орошение земель и обводнение пастбищ.



Рис. 4 - Донгелекское водохранилище Урало-Кушумской ООС

Первомайский магистральный канал. Входит в состав Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы. Забирает воду из Кировского водохранилища. Канал в земляном русле. Введен в эксплуатацию в 1967 году. Пропускная способность в голове канала составляет 21 м^3/сек. Протяженность канала составляет 98 км. Водообеспечивает хозяйства 5 сельских округов Акжаикского района и одного округа Казталовского района.

Кирово-Чижинский магистральный канал. Входит в состав Урало-Кушумский оросительно-обводнительной системы. Канал в земляном русле. Введен в эксплуатацию в 1970 году. Забирает воду из Кировского водохранилища. Пропускная способность в голове канала составляет 21 м^3 в секунду. Водообеспечивает 4 хозяйства Таскалинского района, 2 хозяйства Чапаевского района и 1 хозяйство Жалпактальского района.

Бударинский магистральный канал. Входит в состав Урало-Кушумский оросительно-обводнительной системы. Канал а земляном русле. Введен в эксплуатацию в 1970 году. Пропускная способность в голове канала составляет 21 м^3/сек., забирает воду из Кировского водохранилища. Протяженность канала составляет 99,5 км.

Канал водообеспечивает 5 хозяйств Чапаевского района, подает воду по вантовому переходу в Солянка-Азнабай-Тайпакский канал, водообеспечивает 9 хозяйства Акжаикского района.

Тайпакский магистральный канал. Входит в состав Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы. Забирает воду из Донгелекского водохранилища. Канал в земляном русле. Введен в эксплуатацию в 1961 году, расход в голове канала составляет 40 м^3 в секунду, длина канала – 117,3 км.

Водообеспечивает хозяйства в 4 сельских округах Акжаикского района, 2 – Тайпакского района и 2 – Джангалинского района

Фурмановский магистральный канал. Входит в составУрало-Кушумской ООС. Забирает воду из Донгелекского водохранилища. Канал в земляном русле (рис. 5). Введен в эксплуатацию в 1961 году. Расход в голове канала составляет 21 м^3/сек, протяженность канала составляет 52,5 км. Водообеспечивает хозяйства в 2 сельских округах Казталовского района и одного сельского округа Джангалинского района.



Рис. 5 - Фурмановский магистральный канал Урало-Кушумской ООС

Водопроводящий тракт через р. Урал. Входит в состав Урало-Кушумской ООС. В состав водопроводящего тракта входят: Карачинский канал, стационарная насосная станция производительностью 6 м^3/сек, трубчатый мостовой вантовый переход, пойменный дюкер, дюкерный переход через реку Солянка и Солянка-Азнабай_Тайпакский канал.

Тракт введен в эксплуатацию в 1981 году. Водопроводящий тракт водообеспечивает хозяйства 9 сельских округов Акжаикского района.

Косшегенский канал. Входит в состав Урало-Кушумский ООС. Забирает из Тайпакского магистрального канала. Канал в земляном русле, построен в 1972 году. Максимальный расход в голове канала составляет 5 м^3 в секунду, длина канала 66,3 км. Канал водообеспечивает хозяйства Джангалинского и Акжаикского районов.

Жанибекская оросительно-обводнительная система

Межхозяйственная система каналов в земляном русле протяженностью 76,2 км. Система построена в 1975 году. Водозабор производится стационарной насосной станцией производительностью 7 м^3 в секунду из Палласовской оросительно-обводнительной системы, которая водообеспечивается из р. Волга на территории Волгоградской области. Жанибекская ООС водообеспечивает 3539 га регулярного , 6397 га лиманного орошения, обводняет 489,3 тыс. га пастбищных угодий в хозяйствах 7 сельских округов Джаныбекского района и в сельском округе Муратсайский Бокейординского района.

Мало-Узенская оросительная система

В систему входят каскад из 4 водохранилищ Варволомеевского, Казталовского №1, Казталовского №2, Мамаевского, река Малый Узень, системы Варфоломеевских лиманов, лиманов 1 Казталовского и 2 Казталовского, Мамаевского гидроузлов, лиманов Сокрыльской системы. Водозабор производится из Варфоломеевского водохранилища Саратовской области, куда подается волжская вода по Саратовскому каналу. Система водообеспечивает 1,8 тыс. га регулярного, 44 тыс. га лиманного, 327 тыс. га обводнения пастбищ в двух районах и хозяйствах 13 сельских округов области.

Больше-Узенская оросительная система

В систему входят река Большой Узень, каскад из двух водохранилищ Сарычаганакского и Айдарханского, системы Больше-Узеньских лиманов, лиман Баубек и Айдарханские лиманы. Водозабор бесплотинный, самотечный. Вода подается волжская по Саратовскому каналу в р. Большой Узень.

Система водообеспечивает 0,9 тыс. га регулярного, 25,9 тыс. га лиманного и 445 тыс. га обводненных пастбищ в двух районах и хозяйствах 12 сельских округов области. Кроме этого вода по системе подается в Камыш-Самарские озера для рыбохозяйственных целей.

Урало-Шалкарская оросительно-обводнительная система

Межхозяйственная система каналов в земляном русле протяженностью 42 км. Система построена в 1974 году. Водозабор производится из р. Урал плавучей насосной станцией РН 6х230 производительностью 6 м^3/сек. Система водообеспечивает 3350 га регулярного орошения, обводняет 25 тыс. га пастбищных угодий в пяти хозяйствах Акжаикского района, обеспечивает водоподачу Уральской воды в оз. Шалкар в объеме 20 млн м^3 в год на рыбохозяйственные и экологические цели.

Сарыойский канал. Обводнительный канал в земляном русле протяженностью 39,5 км. Водозабор расходом 2 м^3 в секунду производится из Улентинской системы лиманного орошения.

Из канала водообеспечивается 9 прудокопаней, обводняется 21,9 тыс. га пастбищных угодий в сельских округах Сырымского района.

Рыбный Сокрыльское водохранилище. Наливное регулируемое водохранилище. Чащей водохранилище является озеро Рыбный Сокрыл. Наполняется волжской водой из реки Малый Узень по соединительному каналу. Водохранилище не рыбохозяйственное. Расположено на территории Казталовского района в 12 км от Фурманово. Построено в 1981 году. Полный объем составляет 97 млн. м^3, площадь зеркала 30 кв. км. Водообеспечивает 14901 га лиманов и обводнение пастбищ в Казталовском районе.

Сарышиганакское водохранилище. Наливное, регулируемое водохранилище на реке Большой Узень. Образовалось оно от постройки глухой земляной плотины при выходе р. Б.Узень из

понижения Аще-Кара-Узень. Наполняется волжской водой из р. Большой Узень. Расположено на территории Казталовского района в 11,5 км от п. Коктерек.

Плотина построена в 1937 году, водосбросное сооружение в 1961 году. Эксплуатируется в каскаде с Айдарханским водохранилищем. Полный объем составляет 46,8 млн. м^3, площадь зеркала 19,3 кв.км.

Водообеспечивает лиманное орошение на площади 4190 га, обводнение пастбищ в Казталовском и Джангалинском районах и наполнение рыбопромысловых Камыш-Самарских разливов.

Айдарханское водохранилище. Мелководное, русловое, наливное водохранилище на реке Большой Узень. Расположено на территории Джангалинского района в 3,5 км от п.Айдархан.

Полный объем водохранилища составляет 52,3 млн. м^3, площадь зеркала 55,7 кв.км.

Эксплуатируется с 1974 года в каскаде с Сарышаганакским водохранилищем. Срабатывается на залив 10052 га лиманов, обводнение пастбищ в Казталовском и Джангалинским районах и наполнение рыбопромысловых Камыш-Самарских озер. После сработки чаша водохранилища используется как лиман.

Казталовское водохранилище № 1. Русловое, наливное, регулируемое водохранилище на реке малый Узень. Расположено на территории Казталовского района в 9 км от п. Казталовка.

Работает в каскаде с Варфоломеевским и 2 Казталовским водохранилищами. Полный объем составляет 7,2 млн. м^3, площадь зеркала 2,7 кв. км.

Построено в 1977 году. Используется на залив лиманов на площади 8691 га и обводнение пастбищ в Казталовском районе.

Казталовское водохранилище №2. Русловое, наливное регулируемое водохранилище на реке Малый Узень. Расположено на территории Казталовского района в 45 км от п. Казталовка. Работает в каскаде с Казталовским №1 и Мамаевским водохранилищами.

Полный объем водохранилища составляет 3,5 млн. м^3, площадь зеркала 2,1 кв. км, построено в 1975 году. Водообеспечивает залив лиманов на площади 3611 га и обводнение пастбищ в Казталовском районе.

Багырлайское водохранилище. Каскад из четырех русловых, наливных водохранилищ на реке Багирлай.

Водохранилища расположены на территории Акжаикского района, водообеспечиваются из Урало-Кушумской ООС. Построены в 1965 году для целей обводнения пастбищ Акжаикского района.

Объемы водохранилищ № 1- 2 млн. м^3, №2 – 3,6 млн. м^3, №3 – 4,6 млн. м^3, №4 – 4,3 млн. м^3, площади зеркала №1 – 1,9 кв. км, №2 – 3,5 кв. км, №3 – 3,6 кв. км, № 4 – 5,4 кв. км.

Через Багырлайское водохранилище № 4 вода подается на орошение в Атыраускую область.

Муратсайское водохранилище. Наливное, бессточное, не регулируемое водохранилище на балке Муратсай.

Расположено на территории сельского округа Муратсайский Бокейординского района.

Полный объем составляет 16,2 млн. м^3. в водохранилище подается волжская вода из Джаныбекской ООС. Водообеспечивает 1059 га регулярного орошения и обводнение пастбищ в сельском округе Муратсайский Бокейординского района.

5 ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ

5.1 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.

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

использовании лимана на плато, в верхних частях склона и других повышенных местах без применения механической энергии для водоподъема, увеличение внутреннего водооборота, уменьшение засоления 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 стока; неравномерность увлажнения почвы лимана; различные сроки созревания почвы из-за неравномерности наполнения; подверженность почвы осолонцеванию 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-гидрологических 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 собой замкнутые понижения рельефа местности, и искусственные, ограниченные водозадерживающими земляными валами на пологих склонах степи и на речных поймах или подпертые земляными плотинами в степных балках и обустроенные водорегулирующими сооружениями. Классификация лиманов согласно «Инструкции по проектированию лиманного орошения ВСН-11-24-75» приведена в таблице 2.

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-Дарийские и Балыктинские лиманы Западно-Казахстанской области площадью более 10 тыс. га, которые затапливаются водой разливом рек Чижа II и 2, Дарья I и 2, Балыкты Большого и Малого Утеней.

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.

Таблица 2 – Классификация лиманов (согласно «Инструкции по проектированию лиманного орошения ВСН-11-24-75»)

Типы лиманов (в зависимости от источника орошения)	Виды лиманов	
	по способу регулирования воды	По глубине затопления
	Естественные	
Понижения степи, затопляемые стоками талых вод		Глубокого, среднего и мелкого затопления
	Проточные	
Разливы степных рек		Глубоководные Мелкого и среднего затопления
	Искусственные	
Лиманы непосредственного затопления талыми водами, стекающими с вышерасположенных водосборов	Одноярусные Многоярусные раздельного или последовательного затопления	Мелководные и глубоко-водные
Пойменные, затопляемые паводковыми водами степных рек	Многоярусные Проточные Комбинированные Подпорные	Глубоководные Мелководные и глубоко-водные Глубоководные
Лиманы, орошаемые из каналов оросительно-обводнительных систем	Многоярусные раздельного или последовательного затопления	Мелководные

По глубине затопления лиманы делят на три группы:

1) 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;
2) средней глубины затопления – 0,30 – 0,50 м, чаще устраиваемые в долинах степных рек, одноярусной или многоярусной конструкции;
3) 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, заполняемые 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, заполняемые 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, в отличие от ранее принятой (Инструкция, 1975), 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:

1) лиманы водораздельного плато;
2) склоновые лиманы;
3) лиманы замкнутых понижений;
4) лиманы потяжин и лощин;
5) лиманы, питаемые сбросными водами из водохранилищ и прудов;
6) лиманы, использующие сток степных рек и их притоков;
7) пойменные лиманы;
8) 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:

1) климатические (естественные увлажнения);
2) гидрологические (сток снеговых вод);
3) рельеф территории;
4) почвенные условия;
5) характер хозяйственного использования лиманов.

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

1) равномерное увлажнение по территории, обеспечивающее получение плановых урожаев;
2) возделывание на его площадях большого ассортимента кормовых и зерновых;
3) отсутствие переувлажнения, заболачивания и засоления как орошаемых, так и прилегающих к ним земель;
4) отсутствие водной эрозии;
5) надежность и безаварийная работа всех сооружений на протяжении минимум пятидесяти лет;
6) 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 запаса 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.

5.2 Состояние лиманного орошения в области

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 ноября 2006 года было организовано 4184 крестьянских (фермерских) хозяйств, 205 негосударственных сельскохозяйственных предприятий, в том числе 172 хозяйственных товариществ и акционерных обществ, 15 сельскохозяйственных кооперативов, 20 других негосударственных сельскохозяйственных предприятий. За крестьянскими хозяйствами закреплено 2494,8 тыс. га земель, в том числе – сельскохозяйственных угодий 2480,6 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, разорены и работают неэффективно.

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, производстве 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.

Наличие площадей лиманного орошения в области, их расположение по административным единицам, привязанность к оросительно-обводнительным системам приведены в таблице 3.

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. Бударута - 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.

Почвенный покров лиманов представлен луговыми, лугово-каштановыми и светло-каштановыми почвами. В настоящее время все площади лиманов Западно-Казахстанской области используются для возделывания естественного травостоя.

Таблица 3 - Наличие площадей лиманного орошения по Западно-Казахстанской области на 1.01.2004 г.

Район	Наименование лиманов, округов	Наличие площадей	ООС
1	2	3	4
Акжаикский район	Урало-Кушумская ООС	39348	
	Алгабасский с/о лиман №50	502	Первомайский МК
	Жанабулакский с/о (Родник Новый	1707	
	В т.ч. лиман № 51	1425	
	Лиман Тащан-Кудук	282	
	Кабыршактинский с/о (Первомайский) лиман № 52	899	
	Жамбылский с/о	4529	
	В т.ч. лиман № 53	3296	
	Лиман № 54	733	
	Лиман Копбол	500	
	Бударинский с/о (Чуйкова) Лиман 10-ти польный севооборот	392	
	Бударинский с/о (Чуйкова)	1932	Бударинский МК
	В т.ч. лиман №28	648	
	Лиман № 29	517	
	Лиман № 30	767	
	Жанабулакский с/о (Родник-Новый)	2293	
	Лиман № 31	1716	
	Лиман Керей-Загон	577	
	Мергеневский с/о (Куйбышева)	2603	
	В т.ч. лиман № 34	1196	
	Лиман № 37	1071	
	Лиман № 40	336	
	Жайыкский с/о лиман № 36	371	
	Акжолский с/о	1910	
	В т.ч. лиман № 38	1698	
	Лиман Ефим-Коль	212	
	Мергеневский с/о лиман Юлаевский	390	Канал Сай-Грачи
	Алгабасский с/о	5789	Кирово-Чижинский МК
	В т.ч. лиман № 25	2136	
	Лиман 326	1337	
	Лиман Соргуль	1138	
	Лиман Мосагаш	1178	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	Акжолский с/о (Лбищенский)	5384	Тайпакский МК
	В т.ч. № 41	2233	
	Лиман Карасу	1701	
	Лиман Барсу-Кудук	1450	
	Аксуатский с/о (Мендалиева)	2504	
	В т.ч. лиман № 43	1072	
	Лиман Косауз	310	
	Лиман Алтынбек	410	
	Лиман Кокжал	712	
	Алмалинский с/о (Котельниковский)	3929	
	В т.ч. лиман № 46	1380	
	Лиман Астау	344	
	Лиман Бесагаш	1600	
	Лиман Косколь	605	
	Тайпакский с/о (Красноярский)	2682	
	В т.ч. лиман № 49	2338	
	Естественный лиман Махат	344	
	Р.Кушум Алгабасский с/о	644	
	В т.ч. Жамбылский с/о лиман Аккуль, Таймас	888	Дюрино-Балыклинский канал
	Курайлысайский с/о (Караултобинский)	15500	Азнабай-Тайпакская система
	Всего по району	54848	
Бурлинский район	Кировский с/о (Кирова)	424	Карагандинская система
	Григорьевский с/о (Красный Маяк)	250	
	Аксуский с/о (Аксуский)	426	
	Лиман на балке Акбулак Аксуский с/о	1368	
	Илекская система Березовский с/о	4293	
	Лиман в Жарсуатском с/о (Победа)	1675)	
	Итого по району	8436	
Жаныбекский район	Борсинский с/о (Иксанова)	2037	Аще-Узекская система
	Акобинский с/о (Акоба)	1000	
	Жаксыбайский с/о (Жаксыбай)	1500	Жаксыбайская система
	Камыстинский с/о (Камыста)	383	Калининская система
	Борсинский с/о (Иксанова)	2927	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	Камыстинский с/о (Камыста)	1240	Жаныбекская система
	Тауский с/о (Кайрат)	2820	
	Акобинский с/о (Акоба)	700	
	Лиман в Куйгенкольском с/о (Жарокова)	636	
	Итого по району	13243	
Жангалинский район	Жанажолский с/о (Айдарханский)	5637	Айдарханская ООС
	В т.ч. лиман Восточный	953	
	Лиман Айдарханский	864	
	Лиман Мокринский	1104	
	Лиман Бисекеш-Тугай	750	
	Лиман Приплотинный	1180	
	Лиман Саунке-Центральный	786	
	Маштексайский с/о	1435	
	Лиман Восточный	1120	
	Лиман Саунке-Центральный	315	
	Жанажолский с/о лиман Баубек	2690	
	Лиман в Маштексайском с/о р. Б.Узень	145	
	Урало-Кушумская ООС	38443	
	Пятимарский с/о	4882	Фурмановский МК
	Лиман № 56	4252	
	Лиман на Керейском канале	630	
	Кызылобинский с/о (Исатай)	21656	Тайпакский МК
	Лиман № 42	2608	
	Лиман № 45	1364	
	Лиман Торткулак	2860	
	Лиман Карасу	13704	
	Лиман Такыроба	1100	
	Пятимарский с/о лиман Бесоба	1100	Сброс с Пятимарского водохранилища
	Кызылобинский с/о лиман Верхний Санкибай	3367	
	Брликский с/о	7438	
	Лиман Нижний Санкибай	4938	
	Лиман Брликский	2500	
	Итого по району	48350	
Зеленовский район	Кушумская с/о	2500	Проток Чагана
	Переметнинский с/о (Каменский)	700	
	Круглоозерновский п/о (Фрунзе)	1300	
	Красновский с/о	170	
	Итого по району	4670	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Казталовский район	В т.ч.Караобинский с/о	6794	Варфоломеевские лиманы
	Кошанкульский с/о	4265	
	Теренкульский с/о	3181	
	(Подхоз)	400	
	Брликский с/о	208	
	В т.ч. лиманы 1 Казталовского г/ла	8691	Малоузенские лиманы
	Казталовский с/о	4784	
	Бостандыкский с/о	2398	
	Брликский с/о	1509	
	Брликский с/о	994	Лиманы 11 Казталовского гидроузла
	Жанажолский с/о	2617	
	Сокрыльские лиманы	14901	
	Жанажолский с/о (Аккульский)	4855	
	Коктерекский с/о	6741	
	Карасуский с/о (Жулдузский)	3305	
	Коктерекский с/о	1535	Лиманы Мамаевского гидроузла
	Карасуский с/о (Жулдузский)	432	
	Караузенский с/о	6500	Больше-Узенская система
	Карасуский с/о	5000	
	Лиман Приплотинный	2980	Айдарханская ООС
	В т.ч. Караузенский с/о	317	
	Карасуский с/о	2663	
	Лиман Баубек Каузенский с/о	1500	
	Жалпакталский с/о (Фурмановский)	6059	Урало-Кушумская ООС Фурмановский МК
	В т.ч. лиман № 55	3789	
	Лиман Сарчункей, Ихлас	1270	
	Лиман Карасарт, Истемис	1000	
	Талдыапанский с/о (Сарыкудук)	2000	
	Лиман № 55	354	
	Итого по району	68411	
Каратобинский район	В т.ч. Шоптыкульский с/о	6213	Калдыгайтинская система
	Саралжинский с/о	1567	
	Сулыкольский с/о (Калдыгайтинский)	2210	
	Сулыкольский с/о	3945	Нижнее-Калдыгайтинская система
	Аккозинский с/о	1955	Жаксыбайская система
	Саралжинский с/о	4100	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	Лиман на местном стоке Каратобинский с/о	364	
	Итого по району	20354	
Сырымский район	В т.ч. Кособинский с/о	7773	Улентинская система
	Буланский с/о (Чедыртинский)	1412	
	Талдыбулакский с/о (24 партсъезд)	1115	
	Жетыкульская система	6600	
	В т.ч. Жетыкульский с/о	6050	
	Кособинский с/о	550	
	В т.ч. Булдуртинский с/о	1500	Вер.-Булдур-я система
	Саройский с/о (Абая)	2900	
	Лиман Карамола-Шамиль в т.ч. Саройский с/о	2000	
	В т.ч. Аралтобинский с/о (Джамбейтинский)	1112	Ащесайская система
	Буланский с/о (Чедыртинский)	688	
	Талдыбулакский с/о л.Агаш-Куль	300	
	Алгабасский с/о Кзыл-Ту	600	
	Талдыбулакский с/о л. На б.Ахмет	260	
	Талдыбулакский с/о л. Бектау	1037	
	Буланский с/о л.ур.Булан	410	
	Саройский с/о лиман р.Джамбейтинка	1500	
	Итого по району	29897	
Таскалинский район	В т.ч. лиман № 39 КП Кошинский с/о	812	Кирово-Чижинский МК
	Итого по району	812	
Теректинский район	Лиман Анкатинский с/о	2045	
	Итого по району	2045	
Чингирлауский район	Лиман на реке Аще	4074	
	В т.ч.Кзылкульский с/о	1707	
	Ащесайский с/о	2367	
	Лиман на р.Илек Кзылкульский с/о	1764	
	Итого по району	5838	
Уральск г.а.	Сельскохопытная станция	50	
	Всего по области	256954	
	В т.ч. Урало-Кушумская ООС	87066	
	Джаныбекская ООС	4760	
	Больше-Узенская ООС	25887	
	Мало-Узенская ООС	44018	

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 125-400 см. Минерализация грунтовых вод на лиманах области перед заливом колеблется в пределах от 0,5 до 40 грамм на литр. На рисунке 6 показан залив лимана Урало-Кушумской ООС.

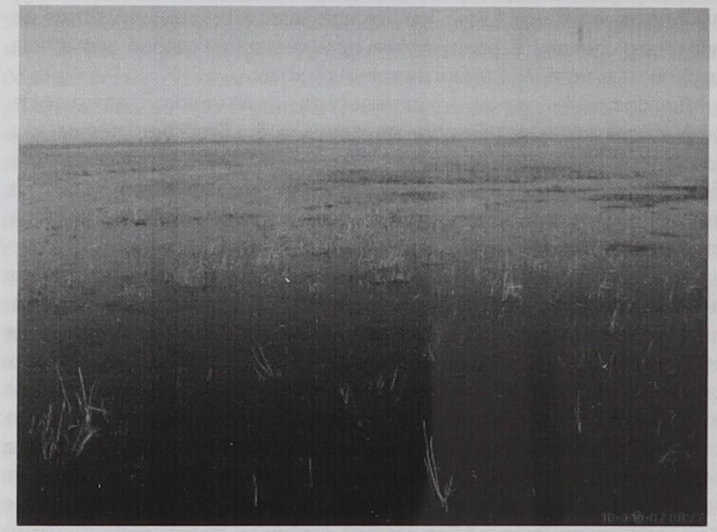


Рис.6 - Затопление лимана № 50 Урало-Кушумской ООС

Установлено, что норма лиманного орошения и продолжительность затопления на лиманах области зависят от глубины залегания и минерализации грунтовых вод перед заливом.

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.

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.

6 ИЗУЧЕННОСТЬ СОСТОЯНИЯ ЛИМАНОВ

6.1 Урало-Кушумская оросительно-обводнительная система

От эффективности работы Урало_Кушумской ООС зависит рост сельскохозяйственного производства южных и юго-западных районов области. Крупные чеки Урало-Кушумской ООС по почвенно-мелиоративным и гидрогеологическим условиям можно разделить на 2 группы. К первой группе относятся чеки, построенные на естественных понижениях с луговой растительностью: пыреем ползучим, костром безостым, бекманием, овсяницей луговой, острецом, солодкой и др. площадь их примерно 20 тыс. га. Ко второй группе относятся чеки, построенные на типичных полупустынных землях Прикаспийской низменности. Их площадь примерно 30 тыс. га. Почвы чеков второй группы в основном светло-каштановые солонцеватые тяжелосуглинистые бесструктурные, сильно уплотняющиеся при поливах. Светло-каштановые почвы залегают в комплексе с разными видами степных солонцов. Степные солонцы занимают от 10 до 40 % комплекса почв. До организации орошения по крупным чекам на светло-каштановых почвах и солонцах произрастали полынь черная и морская, ковыль, тысячелистник, спорыш, типчак и другие ксерофитные растения. Большинство чеков первой группы построено на впадинных лиманах, оптимальные сроки залива которых соответствуют периоду интенсивного снеготаяния и формирования местного стока на прилегающей территории. На некоторые чеки вода поступает позже оптимальных сроков, что объясняется затратами времени на подачу и доставку воды по оросительным системам значительной протяженности. Часть чеков первой группы построены на участках с промытым от солей грунтами зоны аэрации и залеганием на глубине 2 – 4 метра пресных или слабозасоленных грунтовых вод. На части чеков этой группы встречаются луговые осолоделые почвы. На некоторых чеках первой группы с луговыми и лугово-каштановыми почвами на глубине 1 -3 метра залегают сильнозасоленные грунтовые воды.

Для решения задач рационального использования водных и земельных ресурсов при возделывании кормовых культур в зоне охвата Урало-Кушумской ООС, в 70 – 80 годах прошлого столетия проводились целенаправленные исследования по выявлению целого ряда вопросов, знание которых обуславливает получение максимальных урожаев при наименьших затратах поливной воды на

единицу продукции с сохранением исходного уровня плодородия почв.

При возделывании кормовых культур были изучены влияние разных водных режимов почвогрунтов на водопотребление и урожай кормовых сельскохозяйственных культур при регулярном и лиманном орошении, проведены исследования динамики запасов почвенной влаги и солей зоны аэрации почвогрунтов при возделывании кормовых культур на разных видах почв, изучены свойства почв, определяющие рациональный выбор способов и техники полива, режима залива лиманов. Установлены на разновидностях почв каштанового типа оптимальные режимы регулярного и лиманного орошения, водно-физические свойства почвогрунтов, знание показателей которых обуславливает выбор рациональных параметров элементов оросительных систем. Исследования проводились учеными Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана под руководством И.М.Фетисова.

По их мнению, рациональное использование водных и земельных ресурсов на почвах каштанового типа на оросительных системах регулярного орошения области зависит от принятых способов и техники полива. Способы и техника поверхностных поливов должны применяться в зависимости от количества и продолжительности стадий впитывания, средней скорости впитывания в эти стадии, величин поливных норм, коэффициентов затухания впитывания.

Показатель степени, характеризующий затухание скорости впитывания α при поливе напуском по полосам зависит от сроков и глубины промачивания проводимых поливов. При поливе по бороздам α не зависит от сроков полива и глубины промачивания.

На светлокаштановых, каштановых, темно-каштановых почвах разного механического состава α при первом поливе по полосам при глубинах промачивания 60…80 см лежит в пределах 0,3…0,5 , последующих 0,11…0,25, при влагозарядковых поливах с глубинами промачивания 140…160 см – 0,2…0,3. При поливе по бороздам с глубинами промачивания 60…80 и 140…160 см α равен 0,6 и 0,9.

На луговых и лугово-каштановых средне и тяжелосуглинистых почвах наблюдается резкое снижение водопроницаемости за первые 8 часов затопления лимана. В первые 8 часов впитывается от 74 до 88 % объема воды, поглощенного почвогрунтами за 48 часов залива лимана. Во вторые и последующие сутки затопления до окончания впитывания в почву нормы лиманного орошения водопроницаемость характеризуется одинаковыми показателями.

Определены при поливе по полосам, бороздам, дождеваниям количественные показатели потерь поливной воды на сток и их влияние на урожай на комплексных почвах каштанового типа разной степени солонцеватости с наличием в комплексе разных видов солонцов. Урожай сельскохозяйственных культур и потери поливной воды на сток на комплексных почвах каштанового типа зависят от видов и солонцеватости почв комплекса, способов полива. Применение полива дождеванием на солонцах и сильносолонцеватых почвах в сравнении с поверхностными поливами приводит к снижению урожая и увеличению потерь поливной воды на сток.

Рациональное использование водных и земельных ресурсов на оросительных системах лиманного орошения на Прикаспийской низменности ЗКО зависит от почвенно-мелиоративных и гидрогеологических условий организации данного вида орошения на разных видах и разновидностях почв лугового ряда и каштанового типа.

При снижении предполивной влажности активного слоя почвы с 80-85 до 70-75 % от НВ урожай кормовых культур снижается на 3,5-13,2 %, с 70-75 до 60-65 % от НВ – на 26,7-37,6 %, коэффициент водопотребления, соответственно, увеличивается на 1,2-14,4 и 34,4-57,5 %. Поддержание предполивной влажности на уровне 60-65 % от НВ приводит к нерациональному использованию водных и земельных ресурсов при эксплуатации орошаемых земель. Данное положение необходимо учитывать при экономическом обосновании принятой при проектировании оросительных систем процентной обеспеченности оросительных норм. Определено, что проектирование оросительных систем под подачу оросительных норм среднезасушливого года приводит в острозасушливые годы и в острозасушливые периоды среднезасушливых годов к большому количеству поливов, проводимых при предполивной влажности активного слоя почвы на уровне 60-65 % от НВ и ниже.

Оптимальные продолжительности и нормы лиманного орошения, обеспечивающие максимальную продуктивность лиманов, зависят от глубин залегания и минерализации грунтовых вод, изменяясь в зависимости от гидрогеологических условий от 20 до 36 суток и от 3360 до 4650 $м^3$/га. В зависимости от гидрогеологических условий на испарение с водной поверхности при заливе лимана затрачивается от 20 до 37 % нормы орошения. Рациональное использование водных и земельных ресурсов на оросительных системах лиманного орошения возможно только при проектировании данных систем под подачу

норм лиманного орошения, определенных с учетом влияния на их величину гидрогеологических условий.

Инженерное лиманное орошение должно решать задачу рационального перераспределения вод местного стока на обвалованной площади с целью недопущения многолетних перерывов в заливах. Перерывы в заливах лиманов приводят к снижению продуктивности естественного травостоя из-за исчезновения в нем ценных в кормовом отношении луговых трав.

6.2 Улентинский, Булдуртинский и Калдыгайтийский системы лиманного орошения

Улентинской, Булдуртинской и Калдыгайтинской инженерные системы лиманного орошения расположены на одноименных разливах рек Уленты, Булдурты и Калдыгайты, протекающих по северной части Прикаспийской низменности Западного Казахстана.

По механическому составу почвы - тяжелосуглинистые с преобладанием крупных пылевато-иловатых частиц. Реакция среды в верхних горизонтах почв - слабощелочная.

Научные исследования на этих системах были направлены на установление возможностей восстановления продуктивности лиманов после многолетнего перерыва в орошении, влияния периодичности затопления на показатели плодородия почв, на продуктивность и качество урожая сена естественного травостоя.

Для установления влияния периодического затопления на продуктивность естественного травостоя и мелиоративное состояние лиманов исследования проводились в 2 этапа. Опыт по изучению влияния лиманного орошения на урожайность естественного травостоя и плодородие почв был заложен И.М. Фетисовым в 1970-1972 гг., второй этап исследований проводился в 1993-1997 годах Б.С.Альжаной.

Основой сохранения хорошего мелиоративного состояния и повышения продуктивности лиманов является оптимальный режим залива. Режим залива состоит из сроков, норм и продолжительности затопления. Проектная продолжительность затопления лиманов с пырейно-бекманиевым травостоем - 25-30 суток с подачей нормы лиманного орошения 3500-4000 $м^3$/га.

Затопление лиманов на разливах рек северной части Прикаспийской низменности происходит, в основном, в третью декаду апреля - первую и вторую декады мая. При назначении режима затопления необходимо учитывать характер залегания и

динамику изменения грунтовых вод.

Глубина залегания и минерализация грунтовых вод на лиманах Прикаспийской низменности подвержены значительным колебаниям в теплый период года. При проведении ранневесенних заливов во время паводка рек грунтовые воды после залива поднимаются до глубины 0,5-1,0 м. За период от окончания залива до уборки урожая грунтовые воды опускаются до первоначальной глубины (1,5-4,0 м). При отсутствии затопления в течение многих лет грунтовые воды стабилизируются на глубинах 2,0-4,0 м, и их минерализация не изменяется в значительных пределах. Проведенными исследованиями установлено, что двадцатилетние перерывы в заливах не приводят к существенному изменению глубин залегания и минерализации грунтовых вод. Следовательно, при возобновлении заливов лиманов после многолетнего перерыва не потребуется изменение режима лиманного орошения, принятого до наступления длительных перерывов.

Продуктивность естественного травостоя в значительной степени зависит от пищевого режима почв лиманов. Почвы лугового ряда разливов рек Прикаспийской низменности обладают высоким плодородием для формирования урожая ценного злакового травостоя. При орошении почвы лиманов обогащаются органическим веществом, увеличивается мощность гумусовых горизонтов, улучшается структура почв. Результаты исследований показали, что систематическое затопление лиманов оказывает положительное влияние на содержание гумуса в слое 0-40 см на луговых почвах.

При систематическом затоплении засоленность луговых почв не оказывает существенного влияния на содержание гумуса, валового азота, подвижного фосфора и обменного калия. Химические свойства луговых незаселенных и засоленных почв характеризуются близкими показателями, в пределах точности определений. В 1972 г. на луговых засоленных почвах в слое 0-40 см содержалось 2,25 % гумуса, 0,098 % валового азота, 2,07 мг на 100 г почвы подвижного фосфора, 46,13 мг на 100 г почвы обменного калия. В 1993 г. при систематическом заливе эти показатели были соответственно равны 2,26; 0,077; 2,12; 45,2, а при отсутствии затопления 2,17; 0,055; 2,01; 42,2.

Таким образом, продолжительный перерыв в заливах лиманов незначительно снижает содержание гумуса в луговых почвах. При систематическом заливе не наблюдалось снижения содержания гумуса в луговых почвах.

Затопление лиманов пресными снеговыми водами оказывает большое влияние на солевой режим почв. Среднее содержание солей в почвах лиманов зависит от наличия заливов, нормы затопления, глубины залегания и минерализации грунтовых вод, дренированности почвогрунтов и т.д.

Засоленность луговых и лугово-каштановых почв наблюдалась на участках с залеганием грунтовых вод на глубине 3,1-3,4 м с минерализацией 38-45 г/л в осенний период. Незаселенные почвы до глубины 100 см формируются на участках с залеганием пресных и слабоминерализованных грунтовых вод на глубине 3,0-3,8 м. На засоленных луговых и лугово-каштановых почвах, а также солонцах луговых установлены хлоридный, хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный типы засоления, на незаселенных луговых и лугово-каштановых почвах - хлоридно-сульфатный.

Талые воды, затапливающие лиманы, имеют хорошие ирригационные качества. При затоплении корнеобитаемый слой заметно опресняется, в нижележащих горизонтах идет перераспределение солей. В условиях близкого залегания сильноминерализованных грунтовых вод и высокого испарения к осени происходит реставрация засоления почв.

При отсутствии заливов в течение 20 лет химизм засоления в почвах не изменяется, но наблюдается увеличение степени засоления. По мере увеличения периода без затопления возрастает содержание солей в почвах.

Наличие или отсутствие заливов не оказали влияния на почвенно-мелиоративное состояние солонцов луговых. Исследуемые солонцы обладали сильной засоленностью до и после длительного затопления лиманов. Солонцы луговые для удаления избытка солей в почвенном растворе и поглощенного натрия в ППК требуют специальных мелиоративных мероприятий.

Состав и соотношение поглощенных катионов существенно влияют на химические свойства почв. Их содержание зависит от особенностей почвообразовательного процесса. Исследования показали, что при правильно выбранных режимах систематического затопления лиманов не изменяется содержание и состав поглощенных оснований. В тоже время, не смотря на отсутствие существенного изменения в составе и сумме поглощенных оснований при отсутствии затопления, наблюдается тенденция к увеличению содержания натрия и снижению отношения кальция к сумме магния и натрия. Увеличение содержания натрия в ППК объясняется увеличением концентрации натрия в почвенном растворе и

вытеснением из ППК кальция.

На почвах лиманов при многолетнем отсутствии заливов не наблюдаются почвенные процессы, приводящие к исчезновению луговых и лугово-каштановых почв и появлению типичных для данной природной зоны богарных почв. При морфологическом описании и на первом этапе исследований спустя 20 лет почвы были отнесены к одному типу, подтипу, разновидности. При систематическом лиманном орошении и при его длительном отсутствии в ППК луговых и лугово-каштановых почв находилось значительное количество кальция в пределах 70-90 % от суммы поглощенных оснований, что является основным условием сохранения высокого плодородия почв. Почвенные процессы в луговых и лугово-каштановых почвах при оптимальных режимах систематического затопления и при его длительном отсутствии протекают без угрозы снижения потенциального плодородия почвы.

Продуктивность естественного травостоя на лиманах зависит от наличия питательных веществ в почвах, сроков, продолжительности и нормы залива, ботанического состава травостоя, водного и воздушного режимов почв, внесения азотных удобрений и т.д. Соблюдение правил эксплуатации лиманов позволяет получать в течение многих лет высокие урожаи сена с ценными кормовыми качествами.

При отсутствии залива отмечаются колебания урожайности по годам. В целом за годы исследований изменения урожайности по вариантам опыта зависели главным образом от наличия влаги в период формирования травостоя.

В условиях оптимального систематического лиманного орошения при минерализации грунтовых вод в осенний период в пределах 40,0 ± 3,46 г/л урожайность естественного травостоя на луговых почвах в 1993-1997 годы равнялась 3,63 ±0,17 т/га, в т.ч. ценного в кормовом отношении -2,77 ± 0,159 т/га; при минерализации грунтовых вод 2,25 ± 0,36 г/л, соответственно, 4,28 ± 0,369 и 3,04 ± 0,377 т/га. На лугово-каштановых почвах определена одинаковая с луговыми почвами закономерность формирования урожайности травостоя.

Получение высоких урожаев естественного травостоя объясняется тем, что заливы лиманов играют роль промывных поливов. При ежегодном затоплении лиманов происходит вымывание солей из засоленных почвогрунтов зоны аэрации, над грунтовыми водами образуется «подушка» пресных вод, препятствующая проникновению солей в корневую систему растений в период их вегетации.

Наряду с этим одной из причин формирования высоких урожаев сена естественного травостоя на засоленных почвах при близком залегании сильноминерализованных грунтовых вод является то, что ценные в кормовом отношении злаки, произрастающие на лиманах (пырей ползучий, бекмания обыкновенная, бескильница расставленная и т.д.) выдерживают большое засоление почвогрунтов при высокой их влажности.

Двадцатилетнее отсутствие лиманного орошения отрицательно отразилось на урожайности и геоботаническом состоянии естественного травостоя и качестве сена. Ценный в кормовом отношении пырейно-бекманиевый травостой превратился в малоурожайное ксерофитное разнотравье с низкими кормовыми качествами. Прекращение затопления приводит к увеличению доли разнотравья в травостое лиманов, к изреженности растительного покрова. При отсутствии лиманного орошения урожайность естественного травостоя на почвах лиманов была в 5-8 раз меньше, чем при систематическом орошении.

Анализируя величины урожайности сена естественного травостоя, глубин залегания и минерализации грунтовых вод, показателей засоления почв на вариантах опытов, можно констатировать, что многолетнее отсутствие орошения снижает урожайность сена естественного травостоя ввиду отсутствия в почвогрунтах необходимых запасов легкодоступной влаги. Но так как длительное отсутствие затопления существенно не меняет уровня и минерализации фунтовых вод, то при возобновлении лиманного орошения, продуктивность травостоя будет восстановлена.

На луговых и лугово-каштановых почвах лиманов представляется возможным при наличии оптимального лиманного орошения получать высокие урожаи сена естественного травостоя с высокими кормовыми достоинствами при разной глубине и минерализации грунтовых вод, разной степени и типах засоленности почвогрунтов зоны аэрации.

Наличие солонцов в комплексе с луговыми и лугово-каштановыми почвами является одним из факторов низкой продуктивности лиманов.

Восстановление кормовой ценности сена с естественных сенокосов на луговых и лугово-каштановых почвах после двадцатилетнего перерыва в заливах возможно при возобновлении лиманного орошения в течение двух-трех лет.

6.3 Чижино-Дюринские и Балыктинские разливы

Чижинские разливы – наибоее крупная система лиманов на относительно опущенной равнине, разделенная в северной части на две ветви: собственно Чижинскую и Восточно-Дюринскую. Чижинская система представляет собой неглубокое и широкое понижение. Ее глубины колеблются в пределах 1-4 м, а ширина изменяется до 50 - 100 км. У ее северной граница заканчиваются несколько речек Чижи, образующих здесь редкую сеть мелких протоков и озер. На юге Чижинские разливы резко сужаются и переходят в узкую полосу Балыктинских разливов.

Дюринская система питается рекой Восточная Дюра и представляет собой узкую, расширяющуюся к югу полосу, где четкообразные и долинообразные лиманы чередуются с вытянутыми увалами.

Почти меридиональная узкая полоса Балыктинских разливов, протягивающаяся на 80 – 90 км, питается в основном за счет сброса в нее вод из Чижинской и Дюринской ветвей, на юге Балыктинская система закрыта приподнятой полосой относительно опущенной равнины, которая мешает выходу паводковых вод за пределы системы и сильно затрудняет сток грунтовых вод.

В 20 - 50 годы XX века на данных разливах размещали высокопродуктивные кормовые угодья, представленные ценными в кормовом отношении злаково-бобовым травостоем. В зависимости от рельефа местности в этих понижениях, принимающих сток рек внутренних бессточных бассейнов, сформирована лиманная растительность, представляющая собой аридные болотистые луга. Центр лиманов часто занят небольшим остаточным водоемом – купой. Здесь обычно развиты заросли тростника, клубнекамыша, камыша озерного. Выше следуют галофитные луга с господством пырея, бескилицы, вейника, полыни солончаковой, ситника Жерара, прибрежницы, и др. на повышенных местах луга нередко комплексуют с галофитными сообществами (солянкой, петросимонией, кермеком полукустарниковым и др.). Вода на данные разливы поступала с территории Саратовской области, где расположена водосборная площадь рек Чижа 1 и 2, Дюра 1 и 2. Начиная, с 70-х годов XX века по настоящее время вода с территории Саратовской области в Западно-Казахстанскую область практически не подается, что пагубно влияет на сохранение уникальных сенокосов, которые академик И.В.Ларин считал лучшими в мире и называл «жемчужиной Уральской области».

В ряду проблем изученных учеными Западного Казахстана, имеют место изучение эколого-мелиоративного состояния угодий, расположенных на Чижино-Дюринских разливах, возможности сохранения уникальных высокопродуктивных растений и повышение их урожайности, сохранение плодородия почв, вопросы рационального использования водных ресурсов территории разливов.

Для оценки урожайности естественного травостоя на кормовых угодьях Чижино-Дюринских разливов виды трав разделены на ценные и малоценные в кормовом отношении. К ценным в кормовом отношении видам растительности отнесены пырей ползучий, бекмания обыкновенная, мятлик луговой, овсяница луговая, кострец безостый и бобовые травы (донник желтый и белый). Другое множество разнотравья отнесено к малоценным видам.

При наличии залива в травостое содержится до 80% пырея ползучего, содержится мятлик луговой, овсяница луговая, житняк, другие злаки. Из малоценных трав в кормовом отношении встречаются прутняк, солодка, солянка, марь белая.

Для получения высокой урожайности естественного травостоя необходимо проводить ранневесенний залив естественного травостоя продолжительностью 25 – 35 суток.

Следует отметить, что при наличии систематических заливов естественного травостоя содержание злаков и бобовых трав в травостое значительно выше, чем при отсутствии залива. Урожайность ценного в кормовом отношении злаково-бобового травостоя за период с 1975 по 2006 годы при наличии залива угодий колебалась от 25 до 35 ц/га, а при отсутствии залива от 2,2 до 6,0 ц/га. При отсутствии залива урожайность угодий определялось обеспеченностью местного стока, запасами влаги в почве и погодными условиями в вегетационный период. Урожайность малоценного в кормовом отношении степного разнотравья при наличии залива угодий составила в среднем 5,2 ц/га, а при отсутствии залива – 3,4 ц/га.

Наряду с этим при наличии залива в травостое выше содержание протеина, каротина, кормовых единиц, меньше - содержание клетчатки, БЭВ, ядовитых и вредных растений. Проведенные определения качества сена позволили сделать вывод, что урожайность сена с высоким качеством можно получать только при наличии залива.

Гидрогеологические условия возделывания естественного травостоя на разливах характеризуются близким залеганием грунтовых вод в пределах 2,0-2,5 м. при наличии залива происходит

ежегодное поднятие грунтовых вод с последующей сработкой в течение вегетационного периода. В этом случае поддержание влажность почвы в пределах до 70% от НВ возможно при норме орошения в пределах 3600-3800 $м^3$/га.

На продуктивность естественного травостоя оказывает влияние минерализация грунтовых вод. При минерализации грунтовых вод от 4 до 7 г/л не наблюдалось ухудшения качества и урожайности естественного травостоя. При отсутствии залива увеличивалось засоление грунтовых вод. Отсутствие залива в течение 3-5лет увеличивало содержание солей в почвогрунтах и негативно сказалось на их биологическом состоянии.

6.4 Мелиорация темно-каштановых солонцеватых почв и солонцов степной зоны

Вопросами мелиорации темно-каштановых солонцеватых почв и солонцов степной зоны занимались Фетисов И.М. и Марс А.М. Они решали задачи:

- по установлению продолжительности мелиоративного периода при внесении полной и половинной нормы гипса, рассчитанной на замещение в почвенно-поглощающем комплексе соответствующего количества поглощенного натрия на кальций. Полная норма гипса рассчитывалась на замену в ППК 90 и 95% натрия на кальций, половинная норма на замену в ППК 40% и 45% натрия на кальций;
- по улучшению водного, пищевого, воздушного режимов почв, повышению урожайности кормовых сельскохозяйственных культур;
- по улучшению кормовой ценности культур - освоителей сильносолонцеватых почв и солонцов степных при проведении и окончании мелиорации;
- оценки сельскохозяйственных культур, пригодных в качестве освоителей солонцовых почв.

Полевые исследования проводились в Северной части Прикаспийской низменности на темно-каштановых сильно-солонцеватых почвах, солонцах мелких, средних, глубоких.

На темно-каштановых сильносолонцеватых почвах гумусовый горизонт равнялся 23 - 26 см. Содержание гумуса 2,3 - 2,5 %. Содержание гумуса небольшое и связано с засушливостью климата, первоначальным засолением в прошлой стадии развития почв, появление интенсивной солонцеватости почв.

На данных почвах в годы с большим количеством естественных осадков представляется возможным получать экономически

обоснованные величины урожаев кормовых сельскохозяйственных культур.

Солонцы средние степные имеют гумусовый горизонт «А» 14-15 см. Расположенный ниже солонцовый горизонт равнялся 18-20 см. Солонцы средние степные имеют в гумусовом горизонте «А» низкое содержание гумуса 0,9 - 1,2 %, а в солонцовом горизонте содержится 25 – 40 % натрия от емкости обмена. Названные агромелиоративные свойства солонцов средних не позволяют получать на них экономически целесообразные урожаи.

Солонцы глубокие степные имеют гумусовый горизонт «А» 22 - 24 см, солонцовый горизонт равняется 17 - 22 см, содержание поглощенного натрия в солонцовом горизонте 30-35 % от емкости обмена.

Солонцы глубокие степные содержат в горизонте «А» 1,2 - 1,5 % гумуса. При большом количестве естественных осадков на этих почвах получают удовлетворительные урожаи кормовых сельскохозяйственных культур.

По механическому составу почвы тяжелосуглинистые. Реакция среды в гумусовых горизонтах почв - слабощелочная и средне щелочная.

Минерализация грунтовых вод меняется от значения пресных до состояния среднезасоленных. Естественный травостой опытных участков представлен ксерофитами и в незначительном количестве мезофитами.

В настоящее время одной из главных направлений по улучшению состояния темно-каштановых солонцеватых почв и солонцов степных считается применение химических мелиораций. В тоже время, внесение гипса требует огромных затрат на энергоресурсы, на транспортировку химикатов.

С целью снижения затрат при достаточной эффективности проводимых мероприятий рассматривался вопрос о целесообразности внесения половинной нормы гипса на сильносолонцеватых почвах и солонцах степных.

Мелиорация сильносолонцеватых почв и глубоких солонцов в северной части Прикаспийской низменности является рентабельным мероприятием, позволяющим получать корма без убытка и с наименьшими затратами в сравнении с немелиорируемыми угодьями при возделывании на мелиорируемых участках житняка и суданки на сено. В тоже время мелиорация мелких и средних солонцов в северной части Прикаспийской низменности является убыточным мероприятием.

Внесение гипса на почвах каштанового типа и солонцах мелких средних и глубоких, степных снижает солонцеватость данных почв Северной части Прикаспийской низменности, улучшает их физические и химические свойства, водный, воздушный и тепловой режимы почв.

Использование гипса при мелиорации сильносолонцеватых почв и солонцов степных обеспечивает положительный эффект при применении норм внесения гипса, рассчитанных на обеспечение полной и половинной замены поглощенного натрия на кальций. Сокращение нормы внесения гипса на половину позволяет решить проблему экономического использования энергоре-сурсов, затрачиваемых на перевозку и внесение гипса в почву. Установлено, что при половинной норме внесения гипса, происходит вытеснение из ППК натрия и замена его кальцием почти за 8-9 лет.

Снижение солонцеватости химическими мелиорациями с внесением гипса увеличивает водопроницаемость почв на мелиоративных солонцах и сильно-солонцеватых почвах, примерно в 6 раз, при этом уменьшается плотность почв на 3 -5 %, увеличивается порозность на 2 – 4 %. Проводимая мелиорация позволяет сблизить солонцеватые почвы с несолонцеватыми по физическим свойствам. Изменение при мелиорации физических свойств почв позволяет поддерживать в них водный, воздушный и тепловой режимы, аналогичные с несолонцеватыми почвами.

Внесение гипса на темно-каштановых сильносолонцеватых почвах и солонцах глубоких снижает их солонцеватость., улучшает агрохимические показатели. Данные почвы до мелиорации слабо обеспечены азотом и фосфором, хорошо калием. После 6-летнего мелиоративного периода из-за улучшения водного, воздушного и теплового режима на данных почвах наблюдалось увеличение содержания легко доступных для растения азота, фосфора и калия

Урожайность сельскохозяйственных культур при мелиорации почв зависела от вида и суммы поглощенных оснований в солонцовом слое.

Учеными изучались нормы высева семян житняка на сено и способы их посева на темно-каштановых почвах в северной части Прикаспийской низменности.

Эффект мелиорации сильно солонцеватых темно-каштановых почв и солонцов степных в северной части Прикаспийской низменности зависит от объемов накопления влаги в почве. К обязательным мероприятиям по накоплению влаги в почве следует отнести парование поля, посадку кулис, снегозадержание, глубокую вспашку.

При проведении мелиорации сильносолонцеватых почв и солонцов степных практически ежегодно наблюдается достаточное количество доступной влаги для житняка и суданки в первую половину вегетации, и только во вторую половину вегетации ощущается недостаток доступной для растении влаги. Одной из причин снижения эффективности процессов мелиорации являются отсутствие влаги в почве во вторую половину вегетации.

Качество сена житняка и суданки, выращенных на несолонцеватых почвах и после проведения мелиорации солонцов, характеризуется близкими величинами.

Основной сельскохозяйственной культурой для освоения мелиоративных солонцов и солонцеватых почв является житняк.

В Северной части Прикаспийской низменности коэффициент водопотребления житняка равняется 792,5, коэффициент транспирации 950,6.

7 УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЛИМАНОВ

7.1 Лиманное орошение на Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системе

Одна из актуальных задач современного этапа развития сельского хозяйства – рациональное использование в сельском хозяйстве земельных и водных ресурсов.

Оросительные системы должны обеспечивать получение максимального количества растениеводческой продукции с орошаемой площади при наименьших капитальных вложениях, затратах водных и энергетических ресурсов на единицу растениеводческой продукции при сохранении плодородия почв. Названным требованиям оросительные системы будут удовлетворять только в том случае, если орошение сельскохозяйственных культур будет организовано на почвах, обеспечивающих в сравнении с другими почвами природной зоны наибольшие урожаи в зависимости от применяемых видов и режимов орошения, способов и техники полива, процентной обеспеченности вод местного стока.

В начале ирригационного строительства (1968 год) Ленгипроводхоз прогнозировал перспективы развития орошения и определил, что на территории Западно-Казахстанской области

имеется 800-820 тыс. га почв каштанового типа, пригодных для организации регулярного орошения на фоне естественного и искусственного дренажа почвогрунтов и 800-850 тыс. га почв лугового ряда – не пригодных по гидрогеологическим условиям для регулярного орошения, но годных для высокопродуктивного лиманного орошения естественного травостоя.

Характерной особенностью почв Западно-Казахстанской области является наличие степных солонцов. В зоне ирригации Западно-Казахстанской области степные солонцы залегают в комплексе с почвами каштанового типа, занимая от 10 до 70 % от общей площади. При таких значительных площадях солонцов от условий формирования урожая на солонцовых пятнах в значительной степени будет зависеть общая продуктивность возделываемых посевов. Эксплуатация лиманов показывает на невысокую урожайность орошаемых сельскохозяйственных культур на солонцах Прикаспийской низменности. Успех орошения на комплексных почвах каштанового типа с наличием в комплексе солонцов будет зависеть от успеха мелиоративных мероприятий, направленных на ликвидацию солонцов. Рациональный комплекс агротехнических, химических, гидротехнических мелиораций, учитывающий физические, химические и биологические свойства почв является одним из наиболее экономически целесообразных средств увеличения производства сельскохозяйственной продукции в зонах недостаточного увлажнения.

Сохраняющиеся морфологические признаки солонцов, высокое содержание обменного натрия, в пределах, близких к доорошаемому периоду, свидетельствуют, что поливы, даже с нормами, обеспечивающими промывной режим, очень медленно улучшают водно-солевое состояние метрового слоя солонцов и сильно солонцеватых почв. Режим орошения, способы и техника полива сельскохозяйственных культур на солонцах и солонцеватых почвах должны соответствовать их почвенным и гидрогеологическим условиям.

Выбор ирригационных мероприятий на солонцах должен быть увязан с водно-физическими свойствами почвогрунтов и рельефными условиями почв, входящих в определенный комплекс.

Большинство культурных растений при повышенном содержании водорастворимых солей в почвах не может развиваться в достаточной степени. У растений на засоленных почвах нарушаются минеральное питание и обмен веществ, задерживается развитие, особенно в начальной фазе, ослабляется фотосинтез, и как следствие снижается

урожай и его качество. Культурные растения по-разному относятся к засолению, что определяется их биологическими особенностями, степенью и химизмом засоления почв, влажностью почвы и запасом в них питательных веществ. В условиях благоприятного увлажнения и питательного режима растения обладают большей солеустойчивостью.

На перераспределения солей очень большое влияние оказывает регулярное орошение севооборотных массивов. Ирригация способствует изменению глубины расположения грунтовых вод, нарушает сложившийся баланс грунтовых вод, создает условия для изменения содержания водорастворимых солей.

Поэтому изучение солевого режима почв является одной из актуальных тем в области почвоведения и мелиорации земель.

Введенные в эксплуатацию почти 40 лет назад участки лиманного орошения на Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системе представляют собой искусственные чеки с естественным пырейно-злаковым травостоем, способные обеспечить кормами ежегодно возрастающие потребности хозяйствующих субъектов животноводческих районов Западного Казахстана. Продолжительная эксплуатация системы вносит определенные изменения в почвенно-мелиоративное и гидрогеологическое состояние массива. Дальнейшее интенсивное использование лиманов возможно при научном обосновании эколого-мелиоративного состояния орошаемых участков.

По материалам гидрогеологических съемок, выполненных при разработке проектов орошения, установлено отсутствие уклонов потоков грунтовых вод, участки определены как недренируемые. Для участка характерны луговые солонцеватые тяжелосуглинистые почвы. Состав и концентрации солей в почвах определены на основании анализа водной вытяжки. При исследовании изменения глубины залегания и минерализации грунтовых вод использовались методические разработки Д.М.Кац. Тип засоления установлен по таблице Н.И.Базилевич и Е.Н.Панковой, классифицирующей почвы по содержанию токсичных солей.

При определении запасов солей в почве и классификации почв по глубине залегания и степени засоления верхнего солевого горизонта приняты следующие градации: почвы с залеганием грунтовых вод до глубины 3 м отнесены к гидроморфным, 3…6 м – к полугидроморфным, глубже 6 м – к автоморфным.

К несолонцеватым отнесены почвы с содержанием в них поглощенного натрия меньше 5% от суммы поглощенных оснований,

слабосолонцеватым – 5…10, среднесолонцеватым – 10…15, сильносолонцеватым – 15…20, солонцы – больше 20. К мелким отнесены солонцы с мощностью горизонта «А» - 5…10 см, средним – 10….18, глубоким – больше 18.

Хлоридный тип засоления принимался при отношении мг – эквивалентов CL к SO_4 больше 2, сульфатно-хлоридный 1…2, хлоридно-сульфатный – 0,2…1, сульфатный – меньше 0,2, содовый и смешанный при отношении HCO_3 к CL +SO_4 – больше 2.

При хлоридном и сульфатно-хлоридном засолении к незасоленным относились почвы с плотным остатком менее 0,2% от массы сухой почвы, к слабозасоленным – 0,2…0,3, среднезасоленным – 0,3…0,6, сильнозасоленным – 0,6…1, к очень сильнозасоленным – больше 1, при сульфатном и хлоридно-сульфатном засолении, соответственно, меньше 0,3; 0,3…0,6; 0,6…1,0; 1,0…2,0, больше 2,0 при содовом и смешанном с участием соды – меньше 0,1; 0,1…0,3; 0,3…0,5; 0,5…0,7; больше 0,7.

Результаты анализа водной вытяжки приведены в таблице 4.

Тип засоления для горизонтов A_1 и B_1 определен как сульфатно-содовый и содово-сульфатный. Горизонты B_2 и B_c характеризуются сульфатно-хлоридным и содово-хлоридным типом засоления. Для горизонта С характерно отсутствие сульфатов и преобладание гидрокарбонатов. В средней части профиля практически преобладают катионы натрия. Степень засоления определяется по суммарному содержанию токсичных солей. Верхний горизонт почвы содержит небольшое количество солей, тогда как в средней части в горизонтах B_2 и B_C наблюдается ярко выраженное засоление. Данный тип солевого профиля характерен для солонцов и свидетельствует о рассолении верхней части профиля и накоплении солей на некоторой глубине. Во всей средней части профиля, содержащей значительное количество солей, преобладающее значение имеют хлориды натрия, обусловленные их высоким содержанием в грунтовой воде.

Таблица 4 - Результаты анализа водной вытяжки (%/ мг -экв. на 100г. воздушно сухой почвы)

Глубина отбора образца, см	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na	Сумма солей, %
Разрез 1							
A_1	0,063	0,002	0,049	0,022	0,009	0,005	0,150
(0-25)	1,03	0,16	1,02	1,12	0,75	0,24	

B_1 (25-52)	0,063	0,003	0,061	0,012	0,006	0,029	0,174
	1,03	0,10	1,28	0,62	0,50	1,29	
B_2 (52-87)	0,063	0,115	0,078	0,010	0,004	0,115	0,385
	1,03	3,24	1,62	0,50	0,37	5,02	
B_c (87-179)	0,089	0,112		0,010	0,006	0,083	0,300
	1,46	3,16	Следы	0,50	0,50	3,62	
C (179-200)	0,097	0,031		0,010	0,004	0,037	0,179
	1,60	0,88	Следы	0,50	0,37	1,61	

Примечание: CO_3 – отсутствует во всех горизонтах.

7.2 Изменение уровня грунтовых вод

Лиманы Западного Казахстана расположены на землях с разной степени минерализованных грунтовых вод на глубине 1…4 метра. Минерализация грунтовых вод колеблется от 1…2 до 50 г/л. Из практики известно, что сильно минерализованные грунтовые воды, залегающие выше «критической глубины» оказывают на Прикаспийской низменности Западного Казахстана огромное влияние на нормы лиманного орошения, величину и качество урожая сена естественного травостоя. С апреля по июль полностью используются в почвогрунтах запасы влаги, созданные нормой лиманного орошения. При залегании минерализованных грунтовых вод выше «критической глубины» наблюдается с июля по ноябрь интенсивное накопление солей в слое 0…50 см. норма лиманного орошения должна играть также и роль промывного полива. 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.

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. Данная задача может быть с успехом решена только при знании почвенно-мелиоративных и гидрогеологических условий лимана.

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. 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. Главным фактором сохранения на орошаемых землях почвенного плодородия и получения максимального урожая с наименьшими затратами поливной воды на единицу товарной продукции, предотвращения появления засоления и солонцеватости является знание критической глубины залегания грунтовых вод. Данная величина может быть определена только при проведении соответствующих почвенно-мелиоративных и гидрогеологических изысканий, не совместимых с упрощенством при проектировании и строительстве оросительных систем лиманного орошения.

В данной работе приведены результаты анализа изменения уровня и минерализации грунтовых вод на одном из участков лиманного орошения данной системы. Участок введен в

эксплуатацию в 1971 году. Продолжительность эксплуатации - 36 лет. С 1998 по 2002 годы произошли перерывы в затоплении. Ежегодные нормы весеннего влагозарядкового затопления составили в среднем 3500 -4000 м^3/га.

Так как для весеннего состояния уровня грунтовых вод оказалось характерным более близкое залегание, для анализа взяты результаты измерений в осенний период. Изменения глубин залегания грунтовых вод при многолетнем орошении сельскохозяйственных культур на недренируемых почвогрунтах показаны в таблице 5. Для анализа в качестве исходной позиции взяты исследования И.М.Фетисова. Первые исследования заложены в 1972 году и совпадают с началом орошения данного участка. В работе указывается, что на луговых солонцеватых тяжелосуглинистых почвах грунтовые почвы за 3 года орошения поднялись с 4,5 до 2,25 м, и в последующем за 4 года орошения существенного изменения их уровня не произошло. Также установлено, что при поливе затоплением через определенное количество лет подъем грунтовых вод прекращается, и их уровень в осенний период стабилизируется. Уровень стабилизации грунтовых вод отмечается на глубине 2,8м.

Таблица 5 – Изменения глубины залегания и минерализации грунтовых вод

Тип почвы	Годы	Глубина залегания, см	Содержание, г/л		
			Cl	SO_4	Всего солей
Луговые солонцеватые тяжелосуглинистые почвы, естественный пырейно-злаковый травостой	1971	4,5	20,005	3,498	41,56
	1978	2,8	3,112	1,124	7
	2007	2,32	0,658	0,106	1,84

В весенний период 2007 года, после практического высыхания поверхностного слоя почвы и до начала затопления, грунтовые воды находились на глубине 2,26 м. За естественным подъемом уровня грунтовых вод в период затопления последовало снижение ее в вегетационный период за счет суммарного испарения и подземного оттока. За 15 дней контрольных замеров (с 30 мая до 14 июня) уровень грунтовых вод понизился с глубины 1,27 до 1,46 м. 29 сентября зафиксирована глубина залегания грунтовых вод на уровне

2,32 м. Данная глубина незначительно выше уровня стабилизации, однако лежит в пределах колебаний уровня грунтовых вод на данном массиве за периоды наблюдений с начала его эксплуатации. В тоже время, такая глубина сравнима с уровнем критической глубины залегания минерализованных грунтовых вод для тяжелосуглинистых почвогрунтов Заволжья [3].

Грунтовые воды относятся к категории слабосолоноватых и засолены в основном хлоридами и бикарбонатами натрия и магния. Гидрохимический анализ грунтовой воды, произведенный в осенний период 2007 года, показывает значительное снижение как общего содержания солей до 1,84 г/л, 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. Гидрохимический режим грунтовых вод, очевидно, зависит от исходного состояния почвогрунтов и самих грунтовых вод, глубины их залегания, минерализации оросительной воды и технологических параметров орошения. По мере расхода и опускания уровня грунтовых вод, растворения в них легкоподвижных солей, минерализация возрастает. При значительной минерализации нарушение критического режима грунтовых вод может привести к изменению экологического состояния лиманов.

7.3 Регулирование водного режима лиманов

Производство кормов на лиманах зависит от правильного выбора при проектировании процентной обеспеченности стоком. Лиманы в зоне сухих степей и полупустынь наиболее рационально проектировать под 25 % обеспеченность стоком. При такой обеспеченности наблюдается наибольшее валовое среднегодовое производство растениеводческой продукции. И.А.Кузник (1974) предлагает проектировать лиманное орошение под 60 % обеспеченность стоком. И.Е.Курченко (1962) – 75 % обеспеченность стоком. По их мнению, проектирование под 25 % обеспеченность стоком ведет к экономически нецелесообразному увеличению капитальных вложений за счет значительного увеличения редко заливаемых площадей лиманов.

В мелиоративной науке нет единого мнения о рациональной величине процентной обеспеченности стоком лиманов.

Отсутствует методика определения рациональной процентной обеспеченности стоком при проектировании лиманного орошения.

Рациональное использование водных ресурсов в северной части Прикаспийской низменности возможно только при знании оптимальных сроков подачи воды под сельскохозяйственные культуры при разных видах орошения. В Нижнем Поволжье и Западном Казахстане высокие урожаи естественного травостоя, обладающего хорошими кормовыми качествами, могут быть получены при лиманном орошении только при ранневесенних сроках залива в период снеготаяния. Необходимость ранних сроков залива обосновывают большой потребностью луговых трав в воде в начальный период развития, отрицательным действием на качество травостоя высоких температур воды при поздних заливах.

Основой высокой биологической продуктивности естественных трав на лиманах является обеспеченность водой и элементами минерального питания. Промывные условия водного режима при лиманном орошении создают предпосылки низкого обеспечения растений азотом, среднего – фосфором и высокого – калием. Введенные в эксплуатацию в середине семидесятых годов прошлого столетия инженерные и полуинженерные системы на реках Урал, Кушум, Большой и Малый Узени, Улента, Булдурта, Калдыгайта обеспечивают проектные нормы для залива лугово-пойменных участков. На отдельных объектах этих оросительно-обводнительных систем учеными Западно-Казахстанского аграрно-технического университета в 1968-1972, 1978-1980, 1993-1997 годах проводились научные исследования по изучению влияния режима затопления лиманов на их продуктивность и изменение водно-физических свойств почв.

Мац А.Ф. (1984) анализировал технические параметры лиманных ярусов Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы и пришел к выводу, что более 70 % площади занимают ярусы более 100 га. При наличии большой разности отметок (0,4 м) микрорельефа внутри яруса затрудняется регулирование и создание оптимального водного режима на лиманах с естественным луговым травостоем. Наиболее высокий коэффициент качества увлажнения ($К_{ку}$ = 1) на почвах со средними и тяжелыми суглинками достигается при затоплении яруса площадью 25 га. Хорошее качество увлажнения ($К_{ку}$ = 0,8) возможно при достаточно выровненной площади яруса 60 – 100 га со средней глубиной затоплении, е превышающей 0,2 – 0,3 м.

А.Н.Костяков (1936) указывает, что рациональное применение оросительных мелиораций возможно только при правильном установлении составляющих водного баланса орошаемого поля. Он

считает, что водные балансы орошаемых полей должны устанавливаться путем постановки специальных полевых опытов.

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. От норм лиманного орошения и продолжительности затопления также зависят стоимость и параметры гидротехнических сооружений.

Б.Б.Шумаков (1979) пишет, что, в настоящее время, нет общепринятой методики определения норм лиманного орошения. Такое положение является причиной того, что многие авторы для лиманного орошения пырейно-злакового травостоя в зоне сухих степей рекомендуют разные нормы. Рекомендуемые нормы лиманного орошения изменяются от 2500 до 4500.

7.4 Применение приемов поверхностной обработки на лиманах

Неоднозначно решается вопрос проведения вспашки лиманных полей для подсева культур. Мелиоративная вспашка увеличивает водопроницаемость почв и способствует увеличению глубин промачивания при поливах, следовательно, и улучшает водоснабжение сельскохозяйственных культур. В то же время применение мелиоративных вспашек не является решением проблемы улучшения водно-физических свойств солонцов при орошении на них сельскохозяйственных культур. Такой вывод объясняется слабым последствием мелиоративных вспашек на водопроницаемость почв.

Наиболее интенсивным мероприятием при орошении является применение химической мелиорации солонцов. Принципы химической мелиорации заключаются в удалении из поглощенного комплекса обменного натрия и замены его кальцием при внесении соответствующих химикатов. Большинство солонцов зон ирригации области по типу засоления относятся к нейтральным. Исследователи считают проведение химических мелиораций степных солонцов нейтрального типа засоления делом нерациональным.

На территории Прикаспийской низменности ЗКО на разливах рек Большой и Малый Узень, Кушум, Аще-Узек, Илек, Чижа 1 и Чижа 2, Булдурта, Калдыгайта, Улента, падинах и понижениях имеется, примерно, 850 тыс. га луговых и лугово-каштановых почв. От успеха ирригационных мероприятий на луговых и лугово-каштановых

почвах будет зависеть решение кормовой проблемы в Западном Казахстане. Считается, что на выбор сельскохозяйственного использования луговых и лугово-каштановых почв оказывают влияние почвенно-мелиоративные, гидрогеологические и рельефные условия. Ученые обоснованно считают, что в зоне сухих степей Нижнего Поволжья, куда по природно-климатическим условиям входит и Западно-Казахстанская область, луговые почвы Прикаспийской низменности должны использоваться под естественные сенокосы. Сеяные кормовые сельскохозяйственные культуры допустимо возделывать на почвах лугового ряда и каштанового типа только в том случае, если почвенно-мелиоративные и гидрогеологические условия почвогрунтов позволяют получать высокие урожаи без угрозы гибели земель от вторичного засоления.

Одна из задач мелиоративных мероприятий - их природоохранная роль. Лиманное орошение луговых и лугово-каштановых почв приводит к увеличению в почвах общего азота и фосфора, подвижного калия, сообщаются о возможности быстрого восстановления травостоя лиманов, которые до этого много лет не заливались и были практически малопродуктивными солончаковыми суходольными пастбищами. Восстановление водообеспеченности таких лиманов приводит к появлению на них большого количества таких ценных растений, как пырей ползучий, кострец безостый, бекмания. Данные культуры в рассматриваемой зоне являются наиболее ценными в кормовом отношении. На рисунке 7 показан пырейно-бекманиевый травостой на искусственном лимане Урало-Кушумской ООС.

Большой практический интерес представляет знание закономерностей изменения ботанического состава степной растительности при организации лиманного орошения степных угодий.



Рис. 7- Естественный пырейно-бекманиевый травостой на лимане № 52 Урало-Кушумской ООС

Одни авторы придерживаются мнения, что многолетнее использование лиманов не может привести к изменению биологического состава культур. Другие, наоборот считают, что при лиманном орошении интенсифицируется процесс лугообразования на степных и полупустынных почвах. Такое положение, по их мнению, приводит к быстрой, в течение 4…5 лет, смене малопродуктивной ксерофитной растительности на высокопродуктивную мезофитную луговую. В тоже время сложный рельеф местности и несовершенство системы водораспределения и водоотвода на лиманах приводят к повышению водной нагрузки на центральные части лиманов, их засолению и заболачиванию. При этом в растительном покрове наблюдается гидрогенные и галогидрогенные изменения мезофильных видов и разрастанием малоценных гигрофитов, приводящих к потере хозяйственной продуктивности лугового лимана.

Проблема кормов для развития животноводства крупного рогатого скота и овец может быть решена только при полном использовании водных ресурсов региона.

Использование лиманов, основанных на местном стоке, возможно при достаточной обеспеченности. В зоне сухих степей и полупустынь Юга-Востока СНГ с почвами каштанового типа местный сток при 50 % обеспеченности равняется 20,7 млрд. м^3, при 25 % обеспеченности – 47,9 млрд. м^3 воды. Наличие такого объема стока в начале шестидесятых годов позволило поддерживать в удовлетворительном состоянии почвенно-мелиоративное и геоботаническое состояние естественных лиманов. С начала 60 до конца 70 годов современные приемы агротехники, интенсивная распашка водосборной площади, крупное гидротехническое строительство привели к снижению местного стока на Прикаспийской низменности Нижнего Поволжья на 50%. Снижение местного стока является причиной протекающего, в настоящее время, процесса остепнения и ксерофизации лугов области. Снижение местного стока и отсутствие промывного режима почвогрунтов также ведет к появлению на участках с близким залеганием засоленных грунтовых вод, присущих значительной части Прикаспийской низменности, сильнозасоленных почв и солончаков. В данном случае, улучшение водоснабжения лиманов будет решать задачи природоохранного значения.

В 2007 году возобновлены мониторинговые исследования по изучению почвенно-мелиоративного состояния лиманов Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы, восстановлению продуктивности естественного травостоя и плодородия почв. 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.

Ученые доказывают, что отсутствие надлежащего ухода за травостоем лиманов, особенно на уплотненных, тяжелых лугово-солонцовых почвах, со временем неизбежно приведет к выпадению ценных в кормовом отношении злаков, и зарастанию лиманов малоценными, неприхотливыми к плодородию почв растительностью.

Для улучшения продуктивности лиманов в зависимости от их фитоценоза рекомендуется проведение комплекса приемов, включающих механическую обработку дернины с частичным разрушением при рыхлении уплотненных слоев почвы, улучшение питания злаков внесением удобрений, обработкой гербицидами, а при сильном вырождении – подсевом многолетних злаковых трав.

Поверхностные обработки почв в зависимости от их назначения выполняют дисковыми орудиями, фрезами, щелевателями и боронами. С учетом минимизации технологических операций и снижения себестоимости получаемого сена для поддержания плодородия почвы требуется проведение хотя бы дискования и щелевания.

Механическая обработка дернины, наряду с улучшением воздушного режима почвы, омоложением луговой и уничтожением нежелательной растительности, способствует более интенсивному усвоению питательных веществ удобрений и вегетативному размножению корневищных злаков.

Исследованиями И.М. Фетисова показано более низкое содержание азота и фосфора на лиманных лугах при определенном повышении содержания калия за счет многолетнего орошения. На обедненных почвах естественных лиманов легче развивается менее требовательная к почвенному плодородию растительность, постепенно вытесняющая более требовательные к условиям питания злаки.

Поэтому, нами в 2007-2009 годах проводились исследования по определению влияния различных доз минеральных удобрений на изменение продуктивности естественных трав. Изучение проводилось на опытных делянках в восьми вариантах в четырехкратной повторности с дозой азотных удобрений от N60 до N180 и в сочетании с фосфорными удобрениями с дозой P60. Расположение делянок систематическое, с общей площадью каждой делянки 400 м^2. Для расширения географии и создания различного фона поливного режима опытные участки были заложены на лимане

50 (1, 2 и 4 клетки) – с/о Алгабас, на лимане 52 (1 и 2 клетки) – с/о Первомайский и лимане 49 (1 и 2 клетки) – с/о Тайпак. Ниже в таблице 6 приведены средние результаты применения удобрений за три года по клетке 1 лимана 50 и 52. Особенностью клеток является более благоприятный водный режим и более 70 % обеспеченность злаковой растительностью. Для лимана 52 характерно продолжительное затопление в течение нескольких лет нормой более 400 $м^3$/га, вследствие чего преобладают гигрофитные растения. Почвы участков – лугово-каштановые тяжелосуглинистые слабосолонцеватые. В качестве азотных удобрений использовалась аммиачная селитра, фосфор вносился в виде двойного суперфосфата.

Таблица 6 – Продуктивность лиманных участков при различных дозах удобрений

Объект исследований	Урожайность сена по вариантам, т/га							
	Контроль	N_{60}	N_{90}	N_{120}	P_{60}	$N_{60}P_{60}$	$N_{90}P_{60}$	$N_{120}P_{60}$
Лиман 50	3,10	3,56	3,78	3,92	3,37	3,94	4,31	4,40
Лиман 52	2,48	3,47	3,59	3,62	3,56	3,94	4,42	4,52

Фенологические наблюдения показывают, что при достаточном обеспечении азотном заметно увеличивается площадь листьев, растения принимают темно-зеленую окраску. При низкой обеспеченности азотом растения имеют светло-зеленый цвет и находятся в угнетенном состоянии, задерживается их рост, ослабевает кущение и образование побегов.

Фосфор наряду с азотом также способствует росту и развитию растений. При недостатке фосфора задерживается рост и развитие луговых трав, листья становятся мелкими с красновато-фиолетовым оттенком.

На эффективность использования удобрений, прежде всего, влияют сроки их внесения. Наибольший эффект достигнут при внесении удобрений во влажную почву после затопления и впитывания оросительной воды в весенний период.

Применение азотных удобрений в исследованиях сопровождалось повышением продуктивности травостоя. Внесение N_{60} на лимане 50 повысило урожайность на 0,46 т/га. Увеличение дозы азотных удобрений $N_{120} – N_{180}$ по сравнению с N_{60} обеспечивало рост продуктивности травостоя лимана в 1,5-1,8 раза. В

исследованиях урожайность сена при внесении фосфорных удобрений в дозе 60 кг. д.в. на 1 га составила 3,37 т/га при 3,10 т/га на контроле. Внесение различных доз азота на фоне применения фосфорных удобрений на лиманах было эффективным, и прибавка по сравнению с неудобренным вариантом составляла 0,84 ($N_{60}P_{60}$) – 2,3 т/га ($P_{60}N_{180}$). Отмечается, что при увеличении дозы азота с 120 до 180 кг д.в. на 1 га как при использовании одной аммиачной селитры, так и совместно с суперфосфатом, окупаемость туков продукцией лиманов имеет тенденцию к снижению.

На лимане 52 прибавка урожая сена была выше при применении только азотных удобрений и в сочетании с фосфорными в небольших дозах. На неудобренном контроле продуктивность травостоя составила 2,48 т/га, а применение азотных удобрений повышало продуктивность лимана на 0,99-1,14 т/га. Таким образом, увеличение дозы азота с 60 до 180 кг. д.в. на 1 га не обеспечивало значительного роста урожайности трав. Использование фосфорных удобрений на лимане 52 повышало урожайность сена на 1,08 т/га, что находится практически на уровне внесения $N_{120-180}$. При совместном применении удобрений увеличение дозы азота с 60 до 180 кг. д.в. на 1 га обеспечило прибавку урожайности 1,14-2,04 т/га по сравнению с контролем или на 0,38-0,96 т/га по сравнению с вариантом P_{60}. В этом случае, также как и при использовании аммиачной селитры, максимальная доза азота не ведет к существенному росту урожайности.

Таким образом, применение азотных удобрений самостоятельно или в сочетании с фосфорными обеспечивает прибавку урожайности травостоя лиманов. При увеличении дозы азота с 120 до 180 кг. д.в., как правило наблюдается затухание эффекта от аммиачной селитры. Применение одного суперфосфата неоднозначно влияет на продуктивность угодий. Его применение совместно с азотными удобрениями во всех случаях увеличивает растительную массу.

На участках с наиболее благоприятным режимом орошения урожайность трав достигает до 40 ц/га, в ботаническом составе более 80 % преобладает бекманиево-пырейное сообщество. Плотность побегов злаков на одном квадратном метре достигает до 800-900 штук, их рост составляет 105-110 см.

Таким образом, современное состояние лиманных участков, при соблюдении научно-обоснованных режимов орошения и агротехнических приемов, позволяет стабильно обеспечивать животноводство высококачественными кормами. Дальнейшие исследования должны быть направлены на определение влияния

различных технологических приемов с минимальными энергетическими затратами на повышение плодородия лиманов, улучшение качественного состава травостоя, позволяющих хозяйствам эффективно применять поливные участки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Природно-климатические условия Западного Казахстана, при наличии значительных земельных и водных ресурсов, обеспечили развитие здесь сельскохозяйственного производства. В ходе реформы сельскохозяйственного производства животноводство встало на интенсивный путь развития. В количественном отношении поголовье скота почти достигло предреформенного уровня. Увеличение поголовья скота потребует восстановления кормовой базы, ставит задачи по улучшению травостоя на естественных сенокосах.

Для значительной территории региона укрепление кормовой базы животноводства связано с лиманным орошением. Это относительно дешевый, доступный и очень эффективный путь повышения урожая естественных трав. Лиманное орошение позволяет наиболее эффективно использовать весенний сток и поводковые воды рек для увлажнения почвы, обеспечить стабильное производство кормов с малыми энергозатратами и улучшить эколого-мелиоративное состояние региона.

Однако 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.

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.

Нерациональное использование мелиорируемых земель в целом по республике привели к необходимости постановки вопроса на

уровне Правительства РК о разработке комплексной программы восстановления мелиорируемых земель в Казахстане до 2020 года.

Для студентов, занимающихся научным поиском, и магистрантов предварительная стадия принятия решений о целесообразности проводимых исследований должна базироваться на обзоре литературных данных, сравнительном анализе почвенно-мелиоративных, гидрогеологических, геоботанических съемок орошаемых участков, выполненных при разработке проектов строительства и через несколько лет эксплуатации орошаемых земель. В дальнейшем принятая гипотеза развивается в тесной связи с промежуточными результатами исследований, новыми теоретическими представлениями в мелиоративной науке.

Целесообразность проводимых исследований обосновывается необходимостью разработки технологии проведения оросительных мелиораций, обеспечивающих наиболее рациональное использование водных и земельных ресурсов на оросительных системах регулярного и лиманного орошения в исследуемом регионе. Планируемые исследования необходимо обосновывать анализом производственной деятельности хозяйствующих субъектов, эффективности агротехнических и химических мелиораций при возделывании кормовых культур в богарных условиях. В природно-климатических условиях Западного Казахстана 32 % годов являются осторозасушливыми. Решение кормовой проблемы в осторозасушливые годы невозможно при возделывании кормовых культур только на неорошаемых пахотных землях, пастбищах, сенокосах при применении зональной агротехники, агротехнических и химических мелиораций.

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.

Рациональное использование водных и земельных ресурсов на оросительных системах регулярного и лиманного орошения возможно только при научном районировании территории по способам и технике полива, обоснованном применении различных видов поливной техники, отборе почв, обеспечивающих получение максимальных урожаев с наименьшими потерями поливной воды, правильном применении проектных и эксплуатационных режимов орошения, максимальном использования вод местного стока для ирригации.

ЛИТЕРАТУРА

1 Андреев, Н. Г. Травосеяние на лиманах / Н. Г. Андреев // Лиманное орошение. – М. : Колос, 1984. – С. 9-17.

2 Андреев, Н. Г. Теория и практика луговодства / Н. Г. Андреев, В. А. Тюльдюков. – М. : Россельхозиздат, 1997. – 270 с.

3 Аубакиров, К. А. Улучшение лиманных лугов в Центральном Казахстане / К. А. Аубакиров // Создание и рациональное использование сенокосов и пастбищ Казахстана. – Алма-Ата, 1986. – С. 68-78.

4 Аубакиров, К. А. Эффективность минеральных удобрений на лиманных лугах / К. А. Аубакиров, П. Ф. Кошелева // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1984. - №8. – С. 52-55.

5 Ахмеденов, К.М. Ландшафтное проектирование и устойчивое развитие сельских территорий / К.М. Ахмеденов // Учебное пособие для магистрантов специальности 6N0904-«Землеустройство». – Уральск, 2009. – 216 с.

6 Ахмеденов, К.М. Практикум по географии почв с основами почвоведения / К.М. Ахмеденов, Т.К. Салихов. – Орал, 2008. – 167 с.

7 Бочаров, Л. И. Сельскохозяйственное освоение лиманов / Л. И. Бочаров, Н. Г. Воронин. – Саратов, 1964. – С. 112-145.

8 Воронин, Н.Г. Об эффективности лиманного орошения / Н. Г. Воронин, Г. К. Ветошкин // Сб. научных трудов Саратовского СХИ. - Саратов, 1974. - С. 292-298.

9 Воронин, Н. Г. Поверхностное улучшения лугового травостоя лиманов Александрово-Гайской системы / Н. Г. Воронин, С. С.Ермилов, Б. И. Туктаров // Эффективное использование орошаемых земель. - Саратов, 1986. - С. 59-67.

10 Григорьев, Н. Г. Определение содержания в кормах и рационах крупного рогатого скота обменной энергии и перевариваемого протеина и нормирование потребности в них (рекомендации) / Н. Г. Григорьев. М. : Россельхозиздат, 1985. – 125 с.

11 Давыдов, А. А. О возделывании лугопастбищных трав в Башкирии / А. А. Давыдов. - М. : Колос, 1966. – С. 306-312.

12 Дворянинова, Н. Н. Морфолого-генетические показатели почв междуречья Волга-Урала / Н. Н. Дворянинова // Ирригация земель Уральской области: сб. научно-технической конференции. – Уральск, 1972.

13 Демин, А. И. Вопросы лиманного орошения лугов на местном стоке в условиях Центральной Якутии / А. И. Демин. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – 111 с.

14 Зотов, А. А. Эффективность удобрений на лугах в засушливых районах / А. А. Зотов, Х. М. Сафин // Кормопроизводство. – 1999. - №2. – М. - С. 7-10.

15 Зотов, А. А. Приемы улучшения лиманных лугов в степном Зауралье / А. А. Зотов, Х. М. Сафин // Кормопроизводство. – 2004. - №6. – М. - С. 6-8.

16 Иванов, А. И. Верховые злаковые культуры в условиях продолжительного затопления / А. И. Иванов, Н. Н. Лобиков, В. А. Лобикова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Вып.11. - Л., 1981. - С. 11-12.

17 Иванов, А. Н. Гидрология и регулирование стока / А. Н. Иванов, Т. А. Неговская. – 2 изд., перераб и доп. - М. : Колос, 1979. – 384 с.

18 Иванов, Д. А. Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ / Д. А. Иванов. – Л. : Колос, 1975. - 288с.

19 Иванов, Н. Н. Об определении величины испаряемости / Н. Н. Иванов // Известия ГГО. – 1954. – Т. 86. – № 2. – С. 189-196.

20 Кабдулова, Г.А. Географические основы землеустройства Западно-Казахстанской области / Кабдулова.Г.А., Ахмеденов К.М. – Уральск, 2008. – 206 с.

21 Кац, Д. М. Контроль режима грунтовых вод на орошаемых землях / Д. М. Кац. – М. : Колос, 1967. - 183 с.

22 Кац, Д.М. Вопросы мелиоративной гидрогеологии Поволжья в связи с развитием орошения / Д. М. Кац // Гидротехника и мелиорация. – 1971. – С. 33-43.

23 Кириллов, А. В. Эффективность удобрений при лиманном орошении многолетних трав / А. В. Кириллов, А. А. Плешаков // Проблемы мясного скотоводства. – Т. 21. - Оренбург, 1976. - С. 25-36.

24 Костяков, А. Н. Основы мелиорации / А. Н. Костяков. - М. : Сельхозгиз, 1960. – 621 с.

25 Кружилин, А. С. Биологические особенности и продуктивность орошаемых культур / А. С. Кружилин. – М. : Колос, 1977. – 302 с.

26 Кружилин, И. П. Эффективность подпитывания лиманов и крупночекового орошения в нижнем Поволжье / И. П. Кружилин, В. М. Иванов. - М. : Колос, 1984. - С. 33-41.

27 Кузник, И. А. Орошение в Заволжье / И. А. Кузник. – Л. : Гидрометеоиздат, 1979. – 159 с.

28 Курмангалиев Р.М.. Международная правовая основа для урегулирования проблемы охраны и рационального использования трансграничных водотоков Урало-Каспийского бассейна // Рекомендации научно-практического значения. Уральск, 2009. - 10с.

29 Курмангалиев Р.М.. Гидроэкологические проблемы трансграничных водотоков Урало-Каспийского бассейна / Междунар. научно-практ. конференция «Международные и отечественные технологии освоения природных минеральных ресурсов и глобальной энергии» - г. Астрахань, Астраханский гос. ун-т, 23-25 сентября 2009 г.

30 Курмангалиев Р.М., Онаев М.К., Жумин С.М.. Оценка гидроэкологической ситуации в бассейне реки Урал и ее влияние на формирование биоресурсов /Междунар. научно- практич. конференция «Проблема воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал и пути ее решения». – Зап.Каз. аграрно-технич. ун-т им.Жангир хана. – г.Уральск, 14-15 июля 2009 г.

31 Курмангалиев, Р.М. Формирование и изменение климатического режима Северо-Западной Азии (Западный Казахстан) как фактора влагообеспеченности – Уральск: Зап.-Казахст. аграр.-техн. ун.-т им Жангир хана, 2010. – 109 с.

32 Кучеров, В. С. Экология и продуктивность лиманов при антропогенном воздействии в Западно-Казахстанской области / В. С. Кучеров, Р.Ж. Кожагалиева // Аналит. справка. – Уральск: Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2008. – 51 с.

33 Кучеров, В.С. Ландшафтно-экологическая оценка земельных ресурсов и плодородия почв степного Приуралья / Аналитический обзор // В.С. Кучеров, К.М. Ахмеденов. – Уральск, 2011. – 98 с.

34 Ларин, И. В. Природные лиманы, их улучшение и рациональное использование / И. В. Ларин // Вестник с.-х. науки. – 1965. – № 7. – 1965. -С. 14-20.

35 Ларин, И. В. Луговодство и пастбищное хозяйство / И. В. Ларин. - Л.: Колос, 1969. – 550 с.

36 Ларионов, А. Г. Сельскохяйственное освоение лиманов / А. Г. Ларионов. – Волгоград : Нижне-Волжское изд-во, 1957. – 63 с.

37 Лившиц, Б.А. Изменение химических свойств почв при лиманном орошении / Б. А. Лившиц // Вестн. с.-х. науки Казахстана. Алматы. – 1982. - № 8.

38 Мамин, В. Ф. Продуктивность лиманных лугов и приемы ее повышения / В. Ф. Мамин // Биологические основы орошаемого земледелия. - М. : Колос, 1976. - С. 106-110.

39 Мамин, В.Ф. Основы мелиорации и охраны природных лиманов / В. Ф. Мамин // Лиманное орошение. - М. : Колос, 1984. - С. 178-184.

40 Мац, А. Ф. Экономическая эффективность лиманного орошения в Казахстане / А. Ф. Мац, К. А. Шомаев // Повышение эффективности использования водных ресурсов в мелиорации и водном хозяйстве Казахстана. – Саратов, 1980. - С. 45-48.

41 Минина, И. П. Луговые травосмеси / И. П. Минина. - М. : Колос, 1972. – 288 с.

42 Миркин, Б. М. Экология растительности сельскохозяйственных земель Башкирии / Б. М. Миркин. – Уфа : Башкнигоиздат, 1990. - С. 1-126.

43 Михеев, В. А. Орошение пойменных лугов / В. А. Михеев. – Уфа : Башкнигоиздат, 1961. – 110 с.

44 Михеев, В. А. Улучшение лугов и пастбищ / В. А. Михеев, Х. Г. Губайдуллин. - Уфа, 1964. – 101 с.

45 Михеев, В. А. Культурные сенокосы и пастбища / В. А. Михеев, Т. А. Галеев. – Уфа : Башкнигоиздат, 1969. – 136 с.

46 Мосиенко, Н. А. Интенсификация орошаемого земледелия / Н. А. Мосиенко, Г. Н. Попов, Н. Г. Воронин. - Саратов, 1996. – 192 с.

47 Мосиенко, Н. А. Гидрологические особенности орошаемого земледелия в степной зоне / Н. А. Мосиенко // Регулирование водного и солевого режима орошаемых земель Южного Урала. – Красноярск: Изд-во СибНИИГиМ, 1982. – 235 с.

48 Мосиенко, Н. А. Агрогидрологические основы орошения (на примере Западной Сибири, Урала и Северного Казахстана) / Н. А. Мосиенко. - Л. : Гидрометеоиздат, 1984. - С. 21-38.

49 Мурзагалиева, Б. Б. Эффективность лиманных систем западных областей Казахстана: автореф. дис. … канд. эконом. наук / Б. Б. Мурзагалиева. - Алма-Ата, 1972. – 35 с.

50 Онаев, М.К. Повышение эффективности лиманного орошения Западно-Казахстанской области / М.К. Онаев // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2008, № 2, С. 18-20

51 Онаев, М.К. Влияние многолетнего лиманного орошения на изменение глубины залегания и минерализации грунтовых вод /

М.К. Онаев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2008, №5

52 Онаев, М.К. Мелиоративный фонд Западно-Казахстанской области: состояние и перспективы развития / М.К. Онаев // Известия Самарской государственной с-х академии, 2007, № 3

53 Онаев, М.К. Особенности гидрологического режима трансграничного водотока – реки Урал / М.К. Онаев // Ғылым және білім. – Уральск, 2010. - №3. – С. 231-234

54 Онаев, М.К. Гидрохимический состав и техногенное загрязнение реки Урал / М.К. Онаев // Ғылым және білім. – Уральск, 2010. - №3. – С. 235-238

55 Островная, Н. Н. Водные ресурсы районов лиманного орошения / Н. Н. Островная, В. Д. Бердышев // Лиманное орошение. - М. : Колос, 1984. – С. 61-79.

56 Пак, К.П. Солонцы СССР и пути повышения их плодородия / К.П. Пак. – М. : Колос, 1975. – 383 с.

57 Плешаков, А. А. Кормопроизводство на лиманах / А. А. Плешаков // Орошение и урожай. – Челябинск : Южно-Уральск. книжн. изд-во, 1976. - с. 110-117.

58 Плешаков, А. А. Лиманное орошение сенокосов и пастбищ / А. А. Плешаков // Сб. : Кормопроизводство на Южном Урале. – Челябинск : Южно-Уральское изд-во, 1983. – С. 228-248.

59 Плешаков, А. А. Эффективность коренного улучшения естественных угодий / А. А. Плешаков, В. Шерстнев, А. Наумов // Корма. – 1977. - № 1. – 23 с.

60 Плешаков, А. А. Выращивание многолетних трав при лиманном орошении на Южном Урале и Северо-Западном Казахстане / А. А. Плешаков // Лиманное орошение. - М. : Колос, 1984. - С. 127-136.

61 Плюснин, И. И. Практикум по мелиоративному почвоведению / И. И. Плюснин, И. А. Верниковская. - М. : Колос, 1976. – С. 43-147.

62 Плюснин, И. И. Мелиоративное почвоведение / И. И. Плюснин, А. И. Голованов. - М. : Колос, 1983. – С. 44-80; 203-225.

63 Пономарев, А. К. Минеральные удобрения и продуктивность естественного травостоя на лиманах / А. К. Пономарев // Кормопроизводство. – 1983. - № 6. – 18 с.

64 Рассомахин, И. Т. Экологическое направление оценки использования кормовых угодий сухостепной и полупустынной зон Приуралья и Заволжья / И. Т. Рассомахин, В. С. Кучеров, Р. Ж. Кожагалиева // Вестник с.-х. науки Казахстана. - Алматы, 2008. - № 5. С. 32 – 35.

65 Рассомахин, И. Т. и др. Приемы повышения продуктивности естественных лиманов / И. Т. Рассомахин, В. Е. Садчиков, К. К. Симакин // Кормопроизводство. – 1985. - №12. - С.23-25.

66 Ресурсы поверхностных вод СССР / Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. - Л.: Гидрометеоиздат, 1970. - Т.12. - Вып.2. - 512 с.

67 Роде, А. А. Основы учения о почвенной влаге / А. А. Роде. – М. : Гидрометиздат, 1969. – Т. 2. - 281 с.

68 Рыжков, Н. Г. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество сена пойменных лугов Омской области / Н. Г. Рыжков // Материалы науч.-производственной конф. по проблеме освоения Тюменского Приобья. - Томск, 1971. - С. 45-49.

69 Сабиров, М.С. Орошаемые земли Казахстана / М. С. Сабиров. – Алма-Ата : Кайнар, 1978. – С. 11-108.

70 Сабиров, М. С. Лиманное орошение в Казахстане и его роль в производстве кормов / М. С. Сабиров // Лиманное орошение. - М. : Колос, 1970. - С. 43-67.

71 Салюков, П. А. Улучшение и использование лугов Казахстана / П. А. Салюков. – Алма-Ата : КазНИИНТИ. - 1979. – С. 3-57.

72 Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области. – Уральск, 2004. – 276 с.

73 Струве, В. П. О весностойкости луговых многолетников / В. П. Струве. - Тамбов, 1928. – 86 с.

74 Суюндуков, Я. Т. Экология пахотных почв Зауралья Республики Башкортстан / Я. Т. Суюндуков. – Уфа : Гилем, 2001. – 256 с.

75 Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации / Под ред. Е.С.Маркова. – М.: «Колос»,1981. – 374 с.

76 Туктаров, Б. И. Питательный режим почвы при возделывании многолетних трав в условиях лиманного орошения / Б. И. Туктаров, В. П. Ермилов // Пути повышения эффективности с.-х. земель. -Саратов, 1997. - С. 192-200.

77 Туктаров, Б. И. Оптимизация режима затопления сеяных многолетних трав на крупных системах лиманного орошения в Заволжье / Б. И. Туктаров // Проблемы орошаемого земледелия. - Саратов, 1997. - С. 161-169.

78 Туктаров, Б. И. Агроэкологическая оценка кормов при выращивании многолетних злаковых трав в условиях лиманного орошения / Б. И. Туктаров, В. П. Ермилов // Пути повышения эффективности с.-х. земель. - Саратов, 1997. - С. 201-205.

79 Туктаров, Б. И. Мелиорация естественных лиманов Заволжья / Б. И. Туктаров, В. П. Ермилов С. Н. Косолапов. – Саратов : Сарат. гос. агр. ун-т им.Н.И.Вавилова, 2002. – 124 с.

80 Филимонов, М. С. Способы получения высоких урожаев в Заволжье / М. С. Филимонов // Гидротехника и мелиорация. – 1971. - № 11. – С. 81-85.

81 Фетисов, И. М. Теоретическое обоснование режима лиманного орошения естественного травостоя на луговых почвах разливов рек и Прикаспийской низменности / И. М. Фетисов // Сб. науч. работ «Вопросы экономики, агрономии и зоотехнии, механизации, математики и педагогики». – Уральск : Изд-во Зап.Каз.агроун-та, 1996. - С. 117-124.

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

83 Фетисов, И.М. Изменения глубин залегания и минерализации грунтовых вод на недренируемых почвогрунтах / И.М.Фетисов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алма-Ата, 1982. - № 5. – С.78-81.

84 Фетисов, И. М. Современное состояние урожайности естественного травостоя и плодородия почв Чижино-Дюринских разливов Западно-Казахстанской области / И. М. Фетисов, Р. Ж. Кожагалиева // Вестник с.-х. науки Казахстана. - Алматы, 2007. - № 1. С. 22-24.

85 Фетисов, И. М. Повышение продуктивности пойменных и лиманных лугов Чижино-Дюринских разливов Западно-Казахстанской области / И. М. Фетисов, Р. Ж. Кожагалиева // Информ. листок. – Уральск : Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2007. - № 2. – 2 с.

86 Фетисов, И. М. Использование водных ресурсов Чижино-Дюринских разливов Западно-Казахстанской области. / И. М. Фетисов, Р. Ж. Кожагалиева // Информ. листок. – Уральск : Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2007. - № 3. – 2 с.

87 Фетисов, И. М. Ликвидация маймана (ситняга болотного) Чижино-Дюринских разливов Западно-Казахстанской области / И. М. Фетисов, Р. Ж. Кожагалиева // Информ. листок. – Уральск : Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2007. - № 4. – 2 с.

88 Фетисов, И. М. Рациональное использование водных и земельных ресурсов на оросительных системах регулярного и лиманного орошения / И. М. Фетисов, Р. Ж. Кожагалиева // Информ. листок. – Уральск : Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2007. - № 5. – 2 с.

89 Фетисов И.М. Использование водных ресурсов при проведении мелиоративных и экологических мероприятий на территории Западно-Казахстанской области / И. М. Фетисов, Р. Ж. Кожагалиева // Информ. листок. – Уральск : Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2007. - № 6. – 6 с.

90 Чекалин, С. Г. Дифференцированный залив лиманного луга / С. Г Чекалин, В. С Кучеров. // Сб. науч. работ Зап. Каз. аграр. ун-та. - Уральск, 1999. - С. 284-286.

91 Шумаков, Б. А. Лиманное орошение в засушливых районах Юго-Востока / Б. А. Шумаков // Тез. докл. науч.-производственной конф. по вопросам рационального использования земель с лиманным орошением. - Волгоград, 1961. – С. 7-21.

92 Шумаков, Б. А. Развитие техники лиманного орошения / Б. А. Шумаков // Труды Новочеркасского ИМИ. - 1963. Т. 8. – С. 86-104.

93 Шумаков, Б. А. Влияние лиманного орошения на растительность и почвы сухих степей / Б. А. Шумаков // Лиманное орошение. - М. : Колос, 1970. – С. 67-81.

94 Шумаков, Б. А. Мелиоративная наука и научно-технический прогресс в области мелиорации земель / Б. А. Шумаков // Гидротехника и мелиорация. - 1976. - № 8. – С. 18-28.

95 Шумаков, Б. А. Гидрометеорологические основы лиманного орошения / Б. А. Шумаков. – Л. : Гидрометеоиздат, 1979. – 289 с.

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

97 Шумаков, Б. Б. Гидромелиоративные основы лиманного орошения / Б. Б. Шумаков. – Л. : Гидрометеоиздат, 1979. – 215 с.

98 Шумаков, Б. Б. Кормопроизводство на орошаемых землях Б. Б. Шумаков, Н. Ф. Лобов. – М. : Россельхозиздат, 1977. - 127 с.

99 Шумаков, Б. А. Лиманное орошение и его значение в засушливом степном хозяйстве / Б. А. Шумаков // Труды гос. ин-та с.-х. мелиорации. - 1925. - С. 1-64.

100 Яковенко, Н.И. Некоторые вопросы лиманного орошения и удобрения естественных сенокосов в Калмыцкой АССР : дис. … канд. с.-х. наук / Н. И. Яковенко. – Элиста, 1975. – 28 с.

101 Яковенко, Н. И. Лиманное орошение естественных сенокосов в Калмыцкой АССР / Н. И. Яковенко // Эффективность орошения кормовых культур и пастбищ в Поволжье. – Саратов : Изд-во Саратовского гос. ун-та, 1982. – С. 75-83.

Оңаев Марат Қайырлыулы
Кандидат технических наук,
доцент ЗКАТУ им. Жангир хана

ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

(Аналитический обзор)

Подписано в печать 24.08.2011 Офсетная печать
Уч.изд.л. 7,0 Усл.печ.л.8,4
Тираж 50 экз. Заказ 44

ЗКФ АО «НЦНТИ»
090000, г Уральск, ул. Сарайшык 27/2, оф.85, тел. 51-52-61