

- Реконструкция канала трапециевидного поперечного сечения в бетонной облицовке с ПК 66 + 00 до ПК 72 + 72 – 672м;
- Реконструкция канала трапециевидной формы в бетонной облицовке с ПК 93 + 50 до ПК 94 + 20; от ПК104+40 до ПК 105+20; и 106+20 до 108+30 – 360м;
- Реконструкция насыпного земляного канала, имеющего трапециевидное поперечное сечение в бетонной облицовке с ПК 112 + 68 до ПК 116 + 83 – 415м;
- Защита канала от перепадов на откосах с ПК 181 + 30 до ПК 193 +79; с ПК 208 + 80 до ПК 220 +79 – 2 448м;

Выводы

Рассматриваемый магистральный канал Кожо-Кайыр расположен в Кадамжайском районе Баткенской области. Канал введен в эксплуатацию в 1965 году и забирает оросительную воду из реки Исфайрам-Сай для водоснабжения трех АВП на левом берегу реки. Таким образом от защиты влияния изменения климата в данном районе проведут реабилитационные работы по восстановлению участков магистрального канала Кожо-Кайыр. За долгие годы эксплуатации каналы пришли в ужасное состояние; происходит очень большая потеря поливной воды на фильтрацию. Все разрушенные участки каналов подлежат реабилитации. Предусмотренные проектом реабилитационные работы предотвратят разрушение каналов, уменьшат фильтрационные потери воды и восстановят пропускную способность каналов; водопользователи получают необходимое количество поливной воды, что положительно скажется на повышении урожайности сельскохозяйственных культур и развитии животноводства. В результате все эти мероприятия дадут положительный результат направленного на:

- улучшить инфраструктуру объекта,
- внести свой вклад в устойчивое развитие территории,
- снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф.

Также предусматривается реконструкция лотка и сделают защиту осыпей канала, а также реконструкцию гидростов, оборудованные контрольно-измерительными приборами и восстановление зимнего сброса на ГВС. Использование поверхностной воды влечет за собой необходимость применения сооружений комплексной очистки природных вод от содержащихся в них веществ органического и неорганического происхождения, а также микроорганизмов [3].

Использованная литература

1. Отчет проекта по устойчивости к изменению климата и стихийным бедствиям в секторе водных ресурсов – Подпроект Кожо-Кайыр. Экологическое обследование -2020.
2. Национальная водная стратегия Кыргызской Республики до 2040 года (к указу президента Кыргызской Республики от 10 февраля 2023г. № 23)
3. Баялиева Ж.А., Уметов У. “Инженерные решения водопотребления в горной местности” / Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. -2023. -№ 2 (69). - С. 54-58. ISSN 1694-6286
4. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика/ под ред. В.П.Недриги. – М.: Стройиздат, 1983. – 543 с.
5. Интернет ресурсы: «Акипресс»

УДК 631.61:626/627(091)

ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮГА КАЗАХСТАНА

**Джайсамбекова Р.А. (ORCID 0000-0002-0431-124X),
Аманбаева Б.Ш. (ORCID 0000-0001-5000-2555),
Устабаев Т.Ш. (ORCID 0000-0001-6467-30-69),
Басманов А.В. (ORCID 0000-0002-8552-4158),
Шайдуллина Е.Г. (ORCID 0009-0002-8653-7679)**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,
Тараз, Казахстан

Аннотация. На юге Казахстана, где расположены основные площади орошаемых земель, из-за нерационального использования водных ресурсов и изменения экологических условий существенно ухудшилось их мелиоративное состояние, что в целом приводит к снижению продуктивности почв и ухудшению социально-экономических условий проживающего здесь населения. В Республике Казахстан с каждым годом усиливаются процессы деградации и опустынивания, снижается плодородие почвы, наблюдается снижение урожайности культур и ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель, связанное с изменением климатических и хозяйственных факторов. Экстенсивное использование орошаемых почв, неудовлетворительное состояние оросительных и коллекторно-дренажных сетей, несоответствие их технических параметров проектным нормам привело к резкому ухудшению почвенно-мелиоративных условий орошаемых массивов юга Казахстана.

Ключевые слова: орошение, почва, мелиорация, засоление, грунтовая вода, деградация

КАЗАКСТАНДЫН ТУШТУГУНДАГЫ СУАРМАЛГАН ЖЕРДИН ЭКОЛОГИЯЛЫК-МЕЛИОРАТИВДИК АБАЛЫ

Аннотация. Сугат жерлердин негизги аянттары жайгашкан Казакстандын түштүгүндө суу ресурстарын рационалдуу эмес пайдалануудан жана экологиялык шарттардын өзгөрүшүнөн улам алардын мелиоративдик абалы бир топ начарлап кеткен, бул жалпысынан кыртыштын түшүмдүүлүгүнүн төмөндөшүнө жана жер кыртышынын абалынын, бул жерде жашаган калктын социалдык-экономикалык шарттары начарлашына алып келет. Казакстан Республикасында деградация жана чөлгө айлануу процесстери жыл сайын күчөп, кыртыштын асылдуулугу төмөндөп, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү төмөндөп, климаттык жана экономикалык факторлордун өзгөрүшүнө байланыштуу сугат жерлердин мелиоративдик абалынын начарлашы байкалууда. Сугат жерлерин кенири пайдалануу, ирригациялык жана коллектордук-дренаждык тармактардын канааттандырарлык эмес абалы, алардын техникалык параметрлеринин долбоордук нормаларга ылайык келбегендиги Туштук Казакстандын сугат жерлеринде кыртыштын жана мелиоративдик абалдын кескин начарлашына алып келди.

Өзөктүү сөздөр: сугаруу, топурак, мелиорация, шорлануу, жер астындагы суулар, деградация

ECOLOGICAL AND MELIORATION STATE OF IRRIGATED LANDS IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

Abstract. In the South of Kazakhstan, where the main areas of irrigated lands are located, due to the irrational use of water resources and changes in environmental conditions, their meliorative state has significantly worsened, which generally leads to a decrease in soil productivity and deterioration of the socio-economic conditions of the population living here. In the Republic of Kazakhstan, the processes of degradation and desertification are intensifying every year, soil fertility is decreasing, there is a decrease in crop yields, and a deterioration in the meliorative state of irrigated lands associated with changes in climatic and economic factors. Extensive use of irrigated soils, the unsatisfactory state of irrigation and collector-drainage networks, and the discrepancy between their technical parameters and design standards have led to a sharp deterioration in the soil-meliorative conditions of irrigated areas in the South of Kazakhstan.

Keywords: irrigation, soil, melioration, salinization, groundwater, degradation

Введение

В настоящее время из существовавших 2,24 млн.га орошаемых земель Казахстана используется около 1,5 млн. га. При этом более 90% площадей орошаемых земель расположены на территории южных областей: Алматинской, Жетысуской, Жамбылской, Туркестанской, Кызылординской. Наибольшие площади орошаемых земель расположены в бассейне р.Сырдарьи.

Согласно «Информации об использовании и мелиоративном состоянии орошаемых земель, техническом состоянии коллекторно-дренажной сети, о проводимых мероприятиях по улучшению орошаемых земель за 2020-2021г.», подготовленной Комитетом по водным ресурсам и местных исполнительных органов по запросу Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, из общей площади орошаемых земель 2 243,4 тыс. га в 2021 году не использовались 685,8 тыс. га или 30,6 % [1]. Основной причиной не использования орошаемых земель является значительный износ и выход из строя оросительных и дренажных систем, сопровождающиеся ухудшением мелиоративного состояния земель. Это связано с тем, что на массивах орошения, поделенных между множеством крестьянских, фермерских и другими хозяйствами, многие межхозяйственные, внутривладельческие оросительные и дренажные системы остались без организованного содержания и ухода.

Значительной проблемой в орошаемом земледелии является также отсутствие водоучетных приборов и регулирующих распределительных сооружений на оросительных каналах. В результате возникает неравномерность использования поливной воды в зависимости от местоположения орошаемых участков по отношению к магистральному каналу. Фермеры, чьи поля расположены в непосредственной близости к магистральному каналу, воду получают в избытке, а по мере удаления земельных участков возникают проблемы с поливной водой. В то же время плата за водопользование, во многих случаях, взимается не от объема использованной воды на полив, а по тарифу на 1 га поливных земель.

Все это приводит к неэкономному расходованию воды и непроизводительным сбросам ее, а при отсутствии надежной коллекторно-дренажной сети происходит поднятие грунтовых вод, вызывая засоление и заболачивание почв. От 30 до 60 % поданной воды безвозвратно теряется, пополняя грунтовые воды.

Материалы и методы исследования

Орошаемое земледелие, на юге Казахстана более востребованное и в несколько раз продуктивнее богарного земледелия. По данным сводного аналитического отчета Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан о состоянии и использовании земель за 2021 год с 1991 года площадь орошаемых земель по республике уменьшилась на 107,6 тыс. га и при этом практически по всем областям произошло снижение площадей орошаемых земель за исключением Павлодарской и Туркестанской областей, где отмечен рост орошаемых земель соответственно на 55,5 и 54,7 тыс.га [1].

Мелиоративное состояние орошаемых земель в основном устанавливается по гидрогеологическим и почвенно-мелиоративным показателям, такие как глубина залегания уровня грунтовых вод и ее минерализация, а также степень засоления почвенного покрова, которые в основном связаны с недостаточной дренированностью орошаемых земель из-за неэффективной работы открытой коллекторно-дренажной сети и скважин вертикального дренажа.

Главной причиной ухудшение почвенно-мелиоративного состояния орошаемых земель является засоление, осолонцевание и ощелачивание почв, из-за выхода из строя скважин вертикального дренажа [2]. Например, в Мактааральском массиве орошения (Мактааральский и Жетисайский районы) Туркестанской области, когда то работала 884 скважин вертикального дренажа, но все они по разным причинам пришли в негодность, их сейчас восстанавливают, и настоящее время работают около 500 скважин. Кроме того, коллекторно-дренажная сеть, которая в основном представлена открытыми каналами и отводами до 10-15% инфильтрационных вод за пределы массивов орошения, из-за зарастания и заиливания не полностью обеспечивают дренированность орошаемых земель.

Опыт орошаемого земледелия показывает, что в настоящее время одной из причин увеличения объемов непроизводительных потерь и снижения эффективности полива на орошаемых землях являются не соблюдение режима и технологии орошения. В результате этого, на многих ирригационных системах происходит несоответствие размеров и сроков полива с требуемыми нормами и сроками. В результате чего увеличивается продолжительность полива и величина поливных норм.

Увеличение поливных норм и размеров непроизводительных потерь при орошении приводит к интенсивному подъему уровня залегания грунтовых вод и увеличению дренажного стока. Поэтому в настоящее время на многих ирригационных системах Южного Казахстана сформировался гидроморфный режим почв. Следовательно, на таких землях грунтовые воды неизбежно поступает в зону аэрации (за счет капиллярного поднятия влаги), что позволяет повысить водообеспеченность ирригационных систем. Однако использование грунтовых вод на субиригацию, при низком их качестве приводит к усилению деградационных процессов в корнеобитаемом слое почв.

В условиях роста дефицита водных ресурсов в вегетационный период на ирригационных системах, еще одним из путей повышения водообеспеченности орошаемых земель является использование коллекторно-дренажных вод на орошение. Возможность использования слабоминерализованных (до 3 г/л) коллекторно-дренажных вод на орошение подтверждают исследования ученых разных стран [3, 4]. Вместе с тем использование коллекторно-дренажных вод повышенной минерализацией и низким качеством приводят к ухудшению эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель.

Высокая вариабельность минерализации и качественного состава солей, в водных ресурсах на ирригационных системах требует оценки их качества и установление пределов их использования на орошение.

Эколого-мелиоративная оценка качества оросительных вод на орошение сельскохозяйственных культур проводятся по следующим показателям: опасности засоления почв; опасности осолонцевания почв; токсичности отдельных ионов. Для этой цели используются методики, разработанные И.Н. Антиповым-Каратаевым и Г.М. Кадером; натриевое адсорбционное отношение (SAR^*), учитывающие дополнительный эффект от наличия в почве кальция (США).

Качество поливной воды зависит не только от общей минерализации и содержания аниона хлора, но и во многом предопределяется отношением ионов хлора к сульфатам (Cl/SO_4^{2-}). От этого зависят темпы накопления солей в почвогрунтах, размеры оросительных или промывных норм и условия их применения.

На процессы осолонцевания почв влияет и бикарбонат натрия в воде, который, осажая катионы кальция и в несколько меньшей степени магния, нарушает катионное равновесие и увеличивает опасность натриевого засоления. Оценка проводится по величине ОКН (остаточного карбоната натрия), определяемого по разности между щелочностью и суммой ионов кальция и магния [5,6].

Опасность содового засоления почв оценивается по содержанию в воде нормальной соды - Na_2CO_3 . Если $Na_2CO_3 < 0,3$ мг-экв/л - вода безопасна для орошения; $Na_2CO_3 = 0,3-0,6$ мг-экв/л - пригодна для орошения; $Na_2CO_3 > 0,6$ мг-экв/л – непригодна для орошения без внесения мелиорантов.

По значениям водородного показателя (рН) оценивается щелочность воды.

Оценка влияния магния осуществляется определением процентного содержания магния от его отношения к сумме катионов кальция и магния, который оказывает вредное влияние на почву, если его процентное содержание выше 50%.

Оценка качества водных ресурсов вышеприведенными методами позволяет комплексно, а следовательно с высокой надежностью установить пределы использования оросительных, коллекторно-сбросных и грунтовых вод на орошение и субиригацию.

Результаты исследования

Ухудшение технического состояния оросительных сетей и не соблюдения режима орошения сельскохозяйственных культур обуславливают большие размеры непроизводительных потерь на каналах различного порядка и на орошаемых землях при поливах. В результате снижения дренированности ирригационных систем из-за выхода из строя всех скважин вертикального дренажа (СВД) и ухудшения технического состояния коллекторно-дренажной системы (КДС) происходит подъем уровня грунтовых вод (таблица 1).

Из представленных материалов видно, что наиболее низкую дренированность имеют орошаемые земли Кызылординской области, где 98,5% орошаемых земель имеет глубину залегания грунтовых вод от 1 до 3 м.

В целом около половины (50,3%) орошаемых земель Южного Казахстана имеют глубину залегания грунтовых вод до 3 м, то есть грунтовые воды активно влияют на эвапотранспирацию сельскохозяйственных культур.

Таблица 1

Распределение орошаемых земель по глубине залегания грунтовых вод, тыс.га/%

Наименование областей	Всего орошаемых земель	Глубина залегания, м			
		<1	1,0-3,0	3,0-5,0	>5
Алматинская, Жетисуская область	581,6	32,9	240,0	177,6	131,1
	100	5,6	41,3	30,5	22,6
Жамбылская область	152,8	2,30	44,2	68,6	37,7
	100	1,5	30,0	44,9	24,6
Туркестанская область	511,7	0,4	162,0	175,6	173,6
	100	0,1	31,7	34,3	33,9
Кызылординская область	300,0	20,4	275,0	4,6	
	100	6,8	91,7	1,5	
По Южному Казахстану:	1546,1	56,0	721,2	426,4	342,4
	100	3,6	46,7	27,6	22,1

Снижение дренированности орошаемых земель, подъем уровня залегания минерализованных грунтовых вод, а также высокая минерализация оросительной воды приводит к усилению деградационных процессов в корнеобитаемом слое почв (рисунок 1).



Рис. 1. Засоленные (Кызылорда) и солонцеватые (Махтаарал) почвы

В условиях дефицита оросительных вод, одним из способов повышения водообеспеченности ирригационных систем является использование коллекторно-дренажных вод на орошение и промывку засоленных почв, по данным ЮКГМЭ [2], объем дренажно-сбросных вод, отведенный с орошаемых земель Туркестанской области изменяется в пределах 492,4-625,1,млн.м³ (таблица 2).

Таблица 2

Сведения об объемах сбросных коллекторно-дренажных вод в разрезе районов Туркестанской области, млн.м³

Районы	2019 г.	2020 г.	2021 г.	в том числе	
				вегетационный период	июль-август месяцы
Шардаринский	238,6	250,1	162,7	161,3	62,1
Мақтааральский	107,3	131	106,8	64,2	25,9
Жетысайский	101,1	120,3	103,7	55,1	19,8
Сарыагашский	90,7	43,4	48,5	24,3	8,4
Ордабасинский	36,4	24,6	26,3	23,9	7,8
Казыгуртский	32,9	24,8	28,0	7,5	2,6
Сауран	18,1	16,9	16,4	7,5	2,3
Всего:	625,1	611,1	492,4	343,8	128,9

Динамика объемов коллекторно-дренажных вод показывает, их наибольшие значения имеют Махтааралский и Шардаринский массивы орошения. Например, объемы коллекторно-дренажных вод в Махтааральском массиве орошения (Махтааральский и Жетисайский районы) изменялись в пределах 208,4,6-251,3 млн.м³, а в Шардаринском – 162,7,6-250,1 млн.м³ [2].

Сравнительный анализ объемов коллекторно-дренажных вод в других южных областях показывает, что их наименьшие показатели получены на орошаемых землях Жамбылской области (таблица 3). Это объясняется тем, что все коллекторно-дренажные воды орошаемых земель бассейна рек Аса-Талас полностью сбрасываются в оросительные каналы и используется на орошение сельскохозяйственных культур.

Таблица 3

Объемы коллекторно-дренажных вод с орошаемых земель, млн.м³

Показатели	Бассейновые ВХК			
	Алматинс-кая область	Жамбылс-кая область	Туркестанская	Кызылординская область
Дренажно-сбросной сток, млн.м ³	320-340	3,46 -5,0	492,4	225 - 280

Экологическая обстановка орошаемых земель Кызылординской области взаимосвязана с минерализацией коллекторно-дренажного стока воды, который изменяется в пределах от 2 до 4 г/л и имеет тенденцию к увеличению, которое за последние десять лет выросло почти на 60%. Это свидетельствует о продолжающихся процессах засоления территории, обусловленных с одной стороны ростом минерализации оросительной воды, а с другой недостаточной дренажностью территории (таблица 4).

Таблица 4

Распределение орошаемых земель Кызылординской области по степени засоления верхней метровой толщи за 2021 г.

Наименование районов	Площади земель, га				
	Всего орошаемых земель	Незасоленных	Слабо засолен-ных	Средне-засолен-ных	Сильно и очень сильнозасоленных
Жанакорганский	41469,7	-	22023	16607	2839,7
Шиелийский	37106	-	19584	16409	1113
Сырдарьинский	47525	-	22176	16916	8433
г.Кызылорда	10542,8	-	6592	3573	377,8
Жалагашский	44610	-	12221	7584	24805
Кармакчинский	38850	-	24658	10670	3522
Казалинский	30876,3	-	8808,3	14392	7676
Аральский	3078	-	327	1478	1273
По области:	254057,8	-	116389	87629	50039,5

Наблюдение за уровнем грунтовых вод ведется по 833 скважинам режимной сети, расположенным по семи районам Кызылординской области.

Одним из факторов, оказывающих влияние на мелиоративное состояние орошаемых земель является уровень-но-солевой режим грунтовых вод, а также неудовлетворительное состояние КДС, повсеместно имеющий деформации откосов в результате их обрушения и заиленности. Об этом свидетельствует то, что перед вегетационный период на орошаемых землях УГВ распределился в таких пределах от 0-1м -209 га, от 1,0 - 1,5м – 5027га, от 1,5 - 2,0м – 15057га, от 2,0 - 2,5м - 82516га, от 2,5 - 3,0м – 105845га, от 3,0 – 5,0 м - 42614га, более 5,0 м – 2789,8га (рисунок 2).

В этот период оросительная вода смыкается с грунтовой, в связи с чем формируется инфильтрационный «бугор» под всей территорией орошаемого массива, вызывая при этом общий подъем уровня грунтовых вод.

В результате визуального и лабораторного обследований было выявлено 50040га мелиоративных неблагополучных земель, из них по причинам засоления 17577га, заболачивания 28642 га, недопустимо близкого залегания УГВ 3821 га.

Всего с хорошим состоянием земель составляет 116389 га, удовлетворительным 87629 га, неудовлетворительным 50040 га.

На юге Казахстана проблема Аральского моря почти уже три десятилетие привлекает пристальное внимание научных и народнохозяйственных организаций и широкой общественности, чтобы не допустить гибели центрально азиатского моря, попавшего в экологическую катастрофу. Ныне со дня начала высыхания Арала ежегодно ветрами

поднимаются миллионы тонн соли, пыли, песка. Все это разносится на тысячи километров. Экосистема Приаралья уже разрушена. В колоссальном регионе исчезли сотни видов флоры и фауны, опустыниваются земли. Почвенный покров обсыхающего дна моря, как показали ученые, находится в критической стадии формирования и отличается сильной засоленностью. Сразу же после обнажения и обсыпания морского дна образуются солончаки хлоридного, сульфатно-хлоридного магниево-натриевого типа засоления, переходящие в приморские хлоридно-сульфатные натриевые солончаки. Понижение уровня Аральского моря способствует аридизации окружающей территории, усилению континентальности климата, ухудшению условий развития растительности Приаралья.

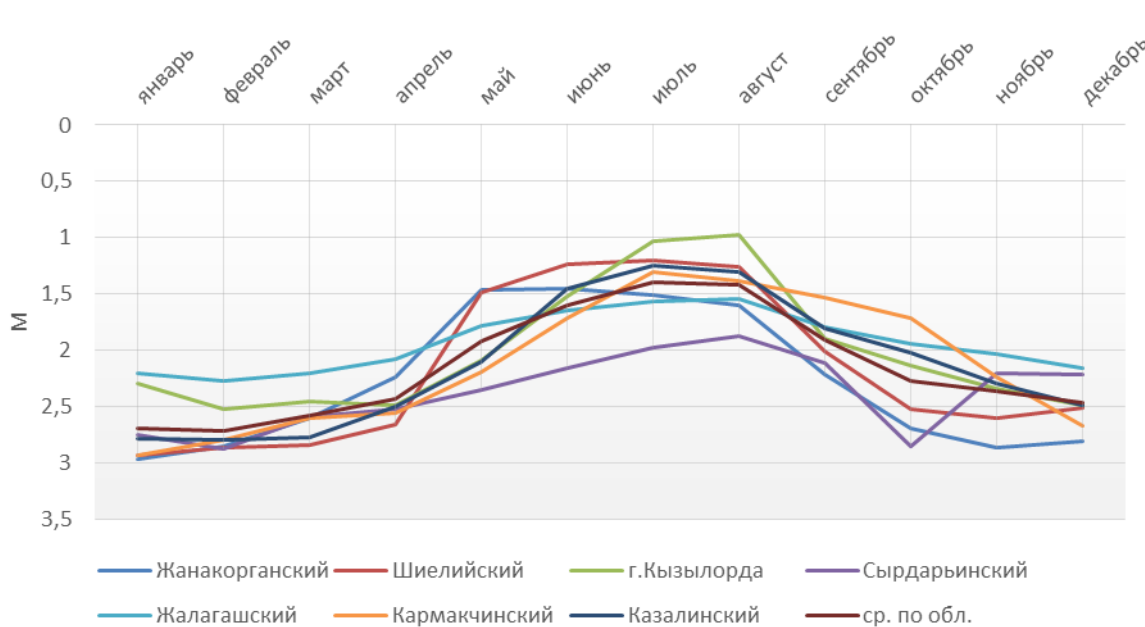


Рис. 2. Динамика залегания уровня грунтовых вод (м) на орошаемых землях в разрезе районов Кызылординской области за 2021 г.

По степени минерализации и химическому составу перед вегетации орошаемых культур грунтовые воды преимущественным распространением пользовались с общей минерализацией от 1 до 3 г/л – 108235га, от 3-5 г/л – 81391,3 га, от 5 -10 г/л – 48523,5га, более 10г/л – 15908га тип засоления хлоридно-сульфатный, сульфатного состава (рисунок 3).

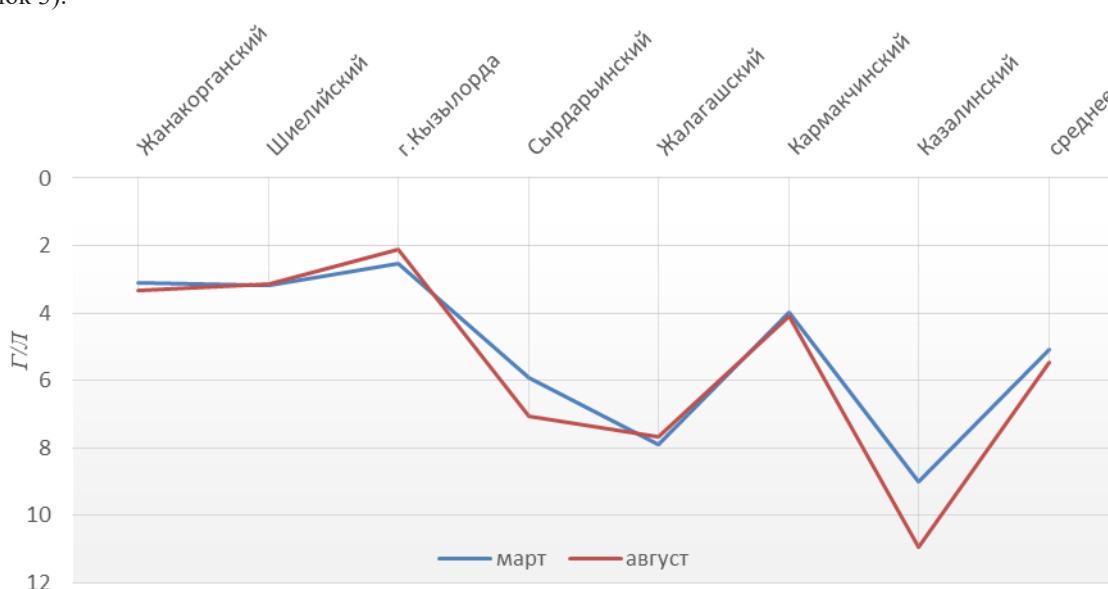


Рис. 3. Динамика минерализации грунтовых вод (г/л) на орошаемых землях по районам Кызылординской области за 2021 г.

В конкретных природно-хозяйственных, гидрогеологических, почвенно-мелиоративных и водохозяйственных условиях формируется вода с определенным химизмом. Поэтому химический состав вод и оценку их качества необходимо проводить регионально, с учетом закономерностей изменения химического состава по мере роста общей минерализации.

Опыт эксплуатации оросительных систем показывает, что динамика солевого режима почв зависит не только от технического состояния оросительной и коллекторно-дренажной сети, но и технологии орошения, водообеспеченности орошаемых земель. В таких случаях эффективность орошаемого земледелия зависит от водности источников орошения, технического состояния оросительной сети, технологии орошения, культуры земледелия (агротехники, ротации сельхозкультур, системы удобрений) и совершенства службы эксплуатации оросительных систем. Поэтому в сложившейся ситуации на орошаемых землях Мактааральского массива орошения, из-за несоблюдение технологии полива сельскохозяйственных культур, низкого технического состояния оросительных сетей и КДС, нерабочих СВД, повышение минерализации оросительных вод происходит усиление темпов протекания деградационных процессов [8,9].

По исследованиям в разные годы сотрудниками КазНИИВХ сравнительный анализ степени засоления почв, отобранных с различных мест, орошаемых земель Голодностепского массива (Мактааральский массив) в 1982-1987 г и 2005-2009 годах показал усиление процессов засоления почв [10]. Установлено, что с 1985 по 2009 годы, общие запасы солей в 0-40 см слое поднялись с 0,384% до 0,541% или на 8,6 т/га (таблица 5). Содержание солей в верхнем 0-40 см слое составило 40,9 % от количества солей 1985 года. Увеличение общих запасов солей в 0-100 см слое за 25 лет равнялось 37,0% или 24,0 т/га

Таблица 5

Изменение содержание солей в корнеобитаемом слое за период с 1985 по 2009 г.

Год	Горизонт, см	Количество солей					
		сумма		токсичные		хлор	
		%	т/га	%	т/га	%	т/га
2009	0-40	0,541	29,6	0,271	14,8	0,040	2,2
	0-100	0,562	79,8	0,313	45,7	0,038	5,4
1985	0-40	0,384	21,0	0,248	12,9	0,020	1,0
	0-100	0,410	55,8	0,255	34,7	0,021	2,9
Разница	0-40	0,157	8,6	0,023	1,9	0,020	1,2
	0-100	0,152	24,0	0,050	11,0	0,017	2,5

Из приведенных данных видно, что в корнеобитаемом слое почв интенсивно накапливаются ионы хлора, которые являются наиболее токсичными элементами. При этом установлено, что в 0-40 см слое их количество повысилось в 2 раза или на 1,2 т/га, в 0-100 см на 81% или на 2,5 т/га. Причиной быстрого накопления токсичных хлоридов является близкое залегание грунтовых вод, их легкорастворимость и низкая сорбционная способность. В результате этого их миграция из грунтовых вод в верхние слои почвогрунтов усиливается. Накопительный характер солей в корнеобитаемом слое почв предопределил рост площадей засоленных орошаемых земель (таблица 6).

Таблица 6

Изменение степени засоления почвогрунтов в Мактааральском массиве (в слое 0-100 см)

Год	Площадь орошения, тыс.га	В том числе			
		не засоленные и слабозасоленные		средне и сильнозасоленные	
		га.	%	га.	%
1995	125,4	93,6	74,6	31,8	25,4
2000	125,3	89,2	71,2	36,1	28,8
2005	138,8	92,2	66,4	46,6	33,6
2012	138,8	86,7	63,0	52,1	37

В условиях орошения одной из причин ухудшения почвенно-мелиоративного состояния орошаемых земель является осолонцевание почв, поэтому дан анализ динамики катионного состава ППК (почвенно-поглощающий комплекс) за 25 лет (таблица 7).

Аналогичные эколого-мелиоративные процессы протекает и на других ирригационных системах Южного Казахстана: на ирригационных системах Алматинской, Жетисузской, Жамбылской, Туркестанской и Кызылординской областей. По данным ГГМЭ за 2021 год площади засоленных орошаемых земель повысилась, и составляют следующие значения (таблица 8).

Сравнительный анализ приведенных показателей показывает, что площадь не засоленных орошаемых земель составляет 883,9 тыс.га или 56,7 %, засоленных земель 43,3%, в том числе слабозасоленных – 18,1%, среднезасоленных – 18,1%, сильнозасоленных – 7,1% от площади орошаемых земель Южного Казахстана.

Таблица 7

Почвенно-поглощающий комплекс почв Голодностепского массива

Год	Горизонт, см	Почвенно-поглощающий комплекс, мг-экв				Почвенно-поглощающий комплекс, % от суммы		
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Σ _{кат.}	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
1985	0-20	8,8	3,1	0,36	12,26	71,8	25,3	2,9
	20-40	9,7	3,1	0,61	13,41	72,3	23,1	4,6
	40-60	9,2	3,2	0,46	12,86	71,5	24,9	3,6
	0-60	9,2	3,1	0,48	12,78	72,0	24,2	3,8
2010	0-20	8,2	4,4	0,35	12,95	63,3	34,0	2,7
	20-40	7,9	4,3	0,22	12,42	63,6	34,6	1,8
	40-60	7,8	4,2	0,17	12,17	64,0	34,5	1,5
	0-60	8,0	4,3	0,25	12,55	63,7	34,3	2,0

Таблица 8

Распределение орошаемых земель по степени засоления почвы, тыс. га/ %

Наименование областей	Площади земель, га				
	Всего орошаемых земель	Незасоленных	Слабо засоленных	Среднезасоленных	Сильно и очень сильнозасоленных
Алматинская, Жетисуская	584,6	373,2	67,5	127,5	16,4
	100	63,8	11,6	21,8	2,8
Жамбылская*	140,3	109,3	20,5	6,8	3,7
	100	77,9	14,6	4,9	2,6
Туркестанская	577,5	401,4	76,9	58,5	40,7
	100	69,5	13,3	10,1	7,1
Кызылординская	254,1	-	116,4	87,7	50,0
	100	-	45,8	34,5	19,7
По Южному Казахстану	1556,5	883,9	281,3	280,5	110,8
	100	56,7	18,1	18,1	7,1

* - по 6 районам области

Дискуссия

Современные системы эколого-мелиоративного управления водо-земельными ресурсами, и плодородием почв на гидромелиоративных системах Казахстана приводят к нарушению природного равновесия в агроэкосистемах, ускоряют процессы загрязнения поверхностных и подземных вод, повышают уровень деградации орошаемых земель и неустойчивость в развитии орошаемого земледелия. Наметившаяся тенденция устойчивого истощения и загрязнения водных источников, используемых на орошение, ориентация на возделывание высокодоходных технических культур приводит к неизбежному росту норм орошения и минеральных удобрений на получение единицы сельхозпродукции. При таком способе хозяйствования увеличиваются нормы орошения и водоотведения, усиливаются процессы разрушения и выноса органоминеральных соединений, ускоряется динамика ощелачивания и слитизации почв. Данные, которых, в конечном счете, приводит к ухудшению мелиоративного состояния орошаемых земель.

По этой причине ухудшается эколого-мелиоративное и техническое состояние оросительных систем, что приводит к снижению плодородия почв и выпадению их из сельхозоборота. Анализ эколого-мелиоративного состояния ирригационных систем Казахстана показывает, что около 40% орошаемых земель подвергалось засолению, а 30% - осолонцеванию, ощелачиванию, потерям запасов питательных веществ. Это привело к снижению урожайности сельскохозяйственных культур в 1,5-2 раза.

Выводы

По данным МСХ РК, из общей площади орошаемых земель 2 243,4 тыс. га в 2021 году не использовались 685,8 тыс. га или 30,6 %. Основной причиной не использования орошаемых земель является значительный износ и выход из строя оросительных и дренажных систем, сопровождающиеся ухудшением мелиоративного состояния орошаемых земель.

На степень пригодности оросительной воды на орошение сельскохозяйственных культур влияют следующие факторы: опасность засоления почвогрунтов; опасность вторичного осолонцевания; токсичность отдельных ионов. Количественные показатели указанных факторов устанавливаются исходя из природно-хозяйственных, поч-

венно-мелиоративных и водохозяйственных условий объекта орошения. Поэтому пригодность воды для орошения необходимо оценивать комплексно, но в то же время индивидуально для каждого района

Желательно каждый сельхоз товаропроизводитель должен проводить оценку мелиоративного состояния своих орошаемых полей, качество используемых оросительных вод в специализированных лабораториях и получить консультацию специалистов таких как, например гидротехника, агронома и специалистов водной отрасли, для получения дополнительных знаний по эксплуатации земель. Что бы получить в конце высокий урожай сельскохозяйственной продукции и повышения рентабельности на этих землях.

Благодарности

Работа выполнена в рамках реализации прикладных научных исследований при выполнении бюджетной программы 267 ПЦФ 2024-2026гг. по проекту: «Научно-техническое обеспечение сохранения, воспроизводства и эффективного распределения водных ресурсов для обеспечения водной безопасности Республики Казахстан» (ИРН BR23791322) и источником финансирования является Министерство водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан.

Авторы выражают признательность Комитету по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК. и лично бывшему директору М Ю. Эсенбекова за оказанную помощь при написании настоящей статьи.

Использованная литература

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. КУЗР МСХ РК. - г.Нур-Султан, 2021.
2. Сводные отчеты и кадастры о мелиоративном состоянии орошаемых земель Туркестанской области за период 1990-2021гг. РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК. РГУ «ЮК ГГМЭ» МСХ РК. - Шымкент, 1990-2021.
3. Якубов Х. И., Усманов А.У., Броницкий Н.И. Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывки засоленных земель. – Ташкент: САНИИРИ, 1982. – 77 с.
4. Антипов-Каратаев И.Н., Кадер Г.М. К мелиоративной оценке воды, имеющей щелочную реакцию // Почвоведение. – 1961. - №3. - С. 53-65.
5. Бездина С.Я. Принципы и методы оценки качества воды для орошения //Мелиорация и водное хозяйство. – 1989. -№8. –С.23-24.
6. A.Karimov, M.Qadir, A. Noble, F. Vyshpolsky and K.Anzelm. Development of Magnesium-Dominant Soils Under Irrigated Agriculture in Southern Kazakhstan. Pedosphere, Volume 19, June 2009, Pages 331-343.
7. Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель Кызылординской области за 2021 год МСХ РК РГУ «Кызылординская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» г. Кызылорда - 2022 г.
8. Джайсамбекова Р.А., Балгабаев Н.Н., Басманов А.В. и др. Почвенно-мелиоративное состояние Мактааральского массива орошения // Материалы Международной конференции «Климат и водные ресурсы: мелиорации и экология» посвященной 70-летию юбилею Б.М. Койбакова академика КАСХН, д.с.-х.н. – Тараз: ТОО «КазНИИВХ», 2022. - С. 153-159.
9. Джайсамбекова Р.А., Джумабеков А.А., Басманов А.В. Мелиоративное обоснование необходимости применения вертикального дренажа на орошаемых землях Мактааральского массива орошения // «Мелиоративное состояние орошаемых земель как главный фактор устойчивого развития орошаемого земледелия, 24 сентября 2021, г. Шымкент»: Сборник материалов международного семинара. - Шымкент: РГУ «ЮКГГМЭ», 2021. - С.54-67.
10. Рекомендации по использованию интегрированных технологий по эколого- мелиоративному управлению водо-земельными ресурсами на ирригационных системах Казахстана / Бекбаев Р.К., Жапаркулова Е.Д., Койбакова Е.С., Джайсамбекова Р.А., Басманов А.В. и др. (Рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Ученого совета КазНИИВХ, протокол № 5 от 05.08.2014 г.). – Тараз: КазНИИВХ, 2014. - 27 с.

УДК 631.626(575.2)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОСКОВСКОГО РАЙОНА

Джакупов Нурбек Канатпекевич (ORCID 0009-0004-1032-7258)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. В статье рассматривается осушительная система Московского района, цель исследования изучить коллекторно-дренажную сеть. Осушительная система необходима для того чтобы улучшить водный режим переувлажненных земель, в ее состав входят регулирующая сеть, проводящая сеть, ограждающая сеть, водоприемник, лесополоса, гидротехнические сооружения, эксплуатационная сеть. Осушаемая территория нужна для выращивания сельхоз культур. Проводящая сеть это коллекторы открытые, закрытые, магистральный канал. Для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель необходимо повышать эффективность эксплуатации коллекторно-дренажной сети а также проводить механизированную очистку и промывку дренажной сети.

Ключевые слова: осушительная система, коллекторно-дренажная сеть, мелиоративное состояние, орошаемая площадь, эксплуатация, водный режим