

## ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 631.45

### СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОШАЕМЫХ СЕРОЗЕМОВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

**Б. Сулейменов, А.Сапаров, С. Танирбергенов**

*Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, 050060, Казахстан,  
Алматы, проспект аль-Фараби, 75 В, beibuts@mail.ru*

Значительная дифференциация генетических свойств почв в результате их природных различий, и обострившаяся экологическая обстановка, предопределяют необходимость более глубокого и всестороннего изучения антропогенного воздействия на почву. В связи с этим, в данной статье рассматриваются антропогенное влияние на основные свойства светлых сероземов и способы сохранения и повышения плодородия почв Мактааральского района Южно-Казахстанского области.

#### ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим средством сельскохозяйственного производства являются земельные ресурсы, особенно орошаемые земли. За счет повышения их производительности и более эффективного использования можно достичь стабильного роста урожайности сельскохозяйственных культур. Однако значительная дифференциация генетических свойств почв в результате их природных различий и обострившаяся экологическая обстановка предопределила необходимость более глубокого и всестороннего изучения антропогенного воздействия на почву.

На современном этапе в связи с переходом к рыночным отношениям, возникших противоречий экологического и энергетического характера, развитие хлопководства в Казахстане требует более обоснованного подхода к выработке рекомендаций по повышению плодородия почв.

Актуальной проблемой является сохранение, постоянное улучшение, рациональное использование и охрана сероземов, на которых выращивается хлопчатник.

Южно-Казахстанская область – единственный регион в республике, где возделывается хлопчатник и составляет более четверти от общей площади пашни.

Повышение плодородия орошаемых сероземов и увеличение урожайности хлопчатника является задачей стратегического значения, которая обеспечивает выполнение программы хлопково-текстильного кластера, укрепляет хлопковую независимость страны и повышает благосостояние населения этого региона.

В Казахстане в 1991 году произведено 302 тыс. тонн хлопка-сырца на площади 116 тыс. га при средней урожайности хлопчатника 26 ц/га а в 2006 году – 435,3 тыс. тонн хлопка-сырца при средней урожайности 22 ц/га. Увеличение валового сбора хлопка-сырца на 45 % достигнуто за счет экстенсивного увеличения площади посевов (до 196 тыс. га) [1].

Увеличение площади хлопчатника на протяжении последних 20 лет, при несоблюдении научно-обоснованных хлопково-люцерновых севооборотов, агротехнических и мелиоративных мероприятий, и недостаточном использовании минеральных удобрений, привело к снижению не только почвенного плодородия, но и его урожайности. За это время в орошаемых сероземах уменьшилось количество общего гумуса на 40-50 %, а также произошло обеднение их элементами питания растений [2].

Кроме того, нерациональное использование земельных и водных ресурсов

привело к повышению уровня минерализованных грунтовых вод, которые при близком залегании вызывают вторичное засоление. При слабом засолении почв урожайность хлопчатника уменьшается на 20-30 %, а при сильном – на 80-90 %, то есть посевы хлопчатника погибают.

В создавшейся ситуации изучение направленности антропогенных изменений почв и эволюции почвенного покрова, как научной основы целенаправленного и активного регулирования почвообразовательного процесса является весьма актуальной проблемой.

В связи с этим разработана научная основа и практические мероприятия по оптимизации почвенного плодородия и повышению продуктивности орошаемых сероземов Южного Казахстана с учетом степени их окультуренности приобретающую особую значимость и приоритетность.

#### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объекты исследований - светлые сероземы Мактааральского района Южно-Казахстанской области. Почвообразующей породой являются лессовидные суглинки. Механический состав светлых сероземов легкосуглинистый. Культура – хлопчатник.

Методика исследований. Исследования по изучению современного состояния орошаемых сероземов и эффективности минеральных удобрений проведены в 2006-2011 гг. на опытных полях казахского НИИ хлопководства.

Оценка почвенно-мелиоративного состояния орошаемых сероземов проводилась на участках с различным засолением почв. Для определения загрязнения почв тяжелыми металлами смешанные почвенные образцы отбирались с глубины 25 см с площади 5 га.

Изучение влияния минеральных удобрений на плодородие почвы и урожайность хлопчатника проводили в полевом опыте. Схема опыта 1) контроль (без удоб-

рений), 2)  $K_{60}$ , 3)  $N_{150}P_{90}$  – фон, 4) фон +  $K_{30}$ , 5) фон +  $K_{60}$ , 6) фон +  $K_{90}$ . Полевые опыты закладывались по общепринятым методикам. Общая площадь опыта  $1800\text{ м}^2$ , размер учетной делянки  $100\text{ м}^2$ . Повторность трехкратная. В опытах возделывали сорт хлопчатника Мактаарал 3044 в условиях оптимального режима орошения. Сорт выведен на Мактааральской опытной станции. Высота куста 110-120 см. Коробочка крупная, пяти створчатая. Семена среднеопушенные, подпушка серый с коричневым оттенком. Масса 1000 шт. семян 137-139 г. Масса хлопка-сырца одной коробочки 6,7-7,5 г. Поражаемость вилтом меньше стандарта на 40-50 %. Урожайность хлопка-сырца в среднем составляет 39,6-43,0 ц/га.

В качестве азотных удобрений применяли аммиачную селитру (N- 34 %), фосфорных удобрений – двойной суперфосфат ( $P_2O_5$  – 46 %). В качестве калийных удобрений использовали хлористый калий ( $K_2O$  – 60 %). Фосфорные и калийные удобрения внесены при посеве культуры, азотные удобрения в подкормку.

В процессе роста и развития изучаемых культур проводились наблюдения за пищевым режимом почвы путем отбора проб почвы по основным фазам развития хлопчатника на глубину 0-20, 20-40 см.

Содержание общего гумуса определяли по методу Тюрина, гидролизуемого азота, по Тюрину-Кононовой, валового калия, по Смитту, подвижного фосфора и обменного калия, по Мачигину, pH потенциметрически,  $CO_2$  карбонатов, по Голубеву, тяжелые металлы атомно-абсорбционным методом, водная вытяжка по ГОСТ 26433-85-26485-85.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Л.И. Прасолов считает, что история орошения в Голодной степи является историей борьбы с вторичным засолением ее почв [3]. За 40 лет орошения (с 1908 года) площадь почв, считавшихся незаселен-

ными, уменьшилась почти в 5 раз. Площадь засоленных почв и солончаков за этот же период резко возросла с 25 до 56 % орошенной поверхности. Процессы засоления орошаемых почв ведут к снижению плодородия и уменьшению ценного земельного фонда, к снижению урожая культур и снижению производительности.

В зоне Голодной степи в связи с освоением земель, проведением водно-мелиоративных мероприятий, реализацией комплекса агротехнических мероприятий И. Умбетаевым и Ж.Я. Баткаевым [1] выделены 4 этапа.

I этап - начало освоения земель (1928-1930 гг.) до середины 50-х годов. Этот период характеризуется медленным темпом освоения новых целинных земель с неограниченными возможностями в водно-земельном ресурсе. В этот период минерализованные грунтовые воды залежали глубоко (12-15 м) и почвы имели автоморфные процессы. Вода подавалась в хозяйства с превышением потребности в 1,5-2,0 раза. Оросительная норма хлопчатника достигала до 12-20 тыс. м<sup>3</sup>/га. В результате такого бесхозяйственного использования оросительной воды грунтовые воды в 50-ые годы поднялись до 3-4 м от дневной поверхности почвы.

II этап с 1950-1960-х до 1970 годов. В этот период характерен высокий темп освоения переложных земель. Широкое освоение новых земель не сопровождалось необходимым строительством коллекторно-дренажной сети. Водозабор стал ограничиваться и оросительная норма снизилась с 12-20 тыс. м<sup>3</sup>/га до 10-12 тыс. м<sup>3</sup>/га. Приход солей превышал расход на 2,4-2,5 т/га. В результате 50-55 % земель стали средние и сильно засоленными. Поэтому в период с 1955 до 1965 гг. произошло снижение урожая хлопчатника с 28-30 ц/га до 17-24 ц/га.

III этап с 1968-1970-х до 1990-1992 годов. В этот период характерно развитие

коллекторно-дренажной сети, борьба с засолением на основе вертикального дренажа, промывной режим орошения, проведение комплекса водно-мелиоративных мероприятий, а также внедрение интенсивной технологии агроприемов, включая механизацию, химизацию и т.д. К 1975-1980 годам было завершено строительство 884 скважин вертикального дренажа в бывших трех районах южной зоны хлопкосеяния области. В этот период интенсивно проводились планировка полей (текущая и капитальная), антифильтрационные мероприятия каналов с начала 70-х годов. Это позволило регулировать уровень залегания грунтовых вод в зависимости от периода года на глубине 1,5 м весной до 3,5 м осенью.

Промывной режим орошения в 1970-1985 гг. позволил добиться отрицательного солевого баланса, вынос солей с 9,7 - 14,5 т/га увеличился до 20-25 т/га. Благодаря всем этим мероприятиям в 1979-1980 гг. 80-85 % земель перешли в незасоленные и слабозасоленные категории. Лишь 5-10 % земель оставались среднезасоленными, а сильно засоленные земли полностью исчезли. По этой причине в 1976-1980 годы урожайность хлопчатника в южной зоне области поднялась до 32-35 ц/га.

IV ЭТАП с 1991 года по настоящее время. Колхозы и совхозы были преобразованы в мелкие крестьянские хозяйства и кооперативы. Многие фермеры, крестьянские хозяйства не имели представления по технологии возделывания хлопчатника и допускали грубые нарушения в проведении агротехники посевов, борьбы с сельскохозяйственными вредителями, водопользовании и т.д.

Хлопчатник становится монокультурой, севообороты мелкими хозяйствами не соблюдаются, фермеры сеют сельскохозяйственные культуры по своему усмотрению.

Четвертый этап характеризуется лимитированием водопользования, резким

ухудшением эксплуатации как оросительных, так и дренажных систем, грубыми нарушениями в интенсивной технологии возделывания.

В 1991-1993 гг. коэффициент использования скважин вертикального дренажа снизился до 0,12-0,40, а в 1995-1996 гг. практически прекратил работу. С этого времени идет увеличение засоления земель, минерализации грунтовых вод и снижение урожайности всех сельскохозяйственных культур.

Объем воды на промывку снизился на 34-52 %, подача воды в вегетационный период также резко сократилась (от 35 до 65 %), что способствует росту засоления земель. Такой недостаток воды не позволяет промывать почвы рекомендуемыми нормами воды.

В настоящее время процессы деградации и ухудшения почвенно-мелиоративного почв продолжаются.

Основным источником накопления в почве органического вещества являются остатки организмов животных и растений, и продукты их жизнедеятельности. Органические вещества почвы, особенно

перегнойные вещества, содержат в себе все зольные элементы питания растений и азот. Кроме того, перегнойные вещества способствуют созданию благоприятного для растений водно-воздушного и теплового режимов почвы, улучшают структуру почвы, увеличивают ее емкость поглощения и т.д.

По данным наших исследований, на целинном участке светлого серозема в слое 0-10 см содержание общего гумуса составляет 2,45 %, 10-20 см – 1,19 %, слое 20-30 см – 0,76 % и с глубиной уменьшается до 0,54 % [4].

Высокое содержание общего гумуса в слое 0-10 см связано с наличием дернового горизонта. На изучаемых орошаемых участках с различным засолением находящихся в сельскохозяйственном обороте более 50 лет содержание общего гумуса значительно ниже. Распределение общего гумуса по профилю пахотного слоя равномерное. Если в слое 0-40 см на целине содержание общего гумуса 1,23 %, то на орошаемых сероземах составляет 0,61 %, т.е. меньше на 40-50 % (таблица 1).

Содержание щелочно-гидролизуе-

Таблица 1 - Содержание гумуса в светлых сероземах, слой 0-40 см (2006 г.)

Разрез	Участок	Гумус, %	Валовые формы, %			Подвижные формы, мг/кг		
			N	P	K	N	P	K
10	Целина	1,23	0,112	0,15	2,3	82,0	11,9	487,5
11	Незасоленный	0,61	0,063	0,19	2,3	55,6	19,0	274,9
12	Сильнозасоленный	0,61	0,049	0,20	2,3	53,0	28,5	289,7

мого азота на целине в слое 0-10 см составляет 138,6 мг/кг почвы, с глубиной происходит постепенное уменьшение до 58,1 мг/кг в слое 30-40 см. В слое 0-40 см составляет 82 мг/кг почвы. На незасоленном участке содержание подвижного азота несколько меньше - 55,6 мг/кг. Такое количество азота поддерживается внесением азотных удобрений, преимущественно аммиачной селитры дозой от 100 до

200 кг/га д.в. На сильно засоленном участке подвижного азота меньше 53,0 мг/кг, из-за снижения нитрификации и меньше поступления органической массы.

В соответствии с валовым содержанием подвижного фосфора на целине значительно ниже и составляет в слое 0-40 см всего 11,9 мг/кг почвы. На орошаемых сероземах содержание подвижного фосфора в пахотном слое составляет от 19,0

до 28,5 мг/кг почвы, что связано с внесением на этих участках фосфорных удобрений, которые оказывают длительное последствие.

Для изучения влияния длительного

использования светлых сероземов в производстве заложены нами разрезы на различных участках (таблица 2).

В условиях богары (разрез 6) при возделывании овощных культур без приме-

Таблица 2 – Содержание гумуса, валовых и подвижных форм азота, фосфора и калия в сероземах (2012 г.)

№ разреза	Глубина, см	Гумус, %	Валовые формы, %			Подвижные формы, мг/кг		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Р-6, богара, овощные	0-10	0,44	0,042	0,096	1,99	30,8	22	330
	10-30	0,41	0,028	0,108	2,23	14,0	18	250
	30-70	0,07	0,014	0,096	2,30	14,0	12	170
Р-7, залежь 10 лет	0-10	0,89	0,056	0,136	2,50	33,6	53	620
	10-41	0,72	0,042	0,108	2,45	25,2	28	330
Р-8, кукуруза	0-22	0,78	0,042	0,120	2,83	33,6	26	340
	22-40	0,31	0,028	0,100	2,66	22,4	20	250
Р-9, хлопчатник, монокультура	0-14	0,48	0,056	0,160	2,19	30,8	63	270
	14-45	0,37	0,042	0,172	2,09	25,2	50	250

нения фосфорно-калийных удобрений отмечается истощение почвы снижение содержания гумуса до 0,41-0,44 %, снижение содержания макроэлементов (подвижных форм азота, фосфора и калия). Такая же закономерность отмечается на монокультуре хлопчатника (разрез-9), лишь содержание подвижного фосфора выше в три раза. Возделывание пропашных и кормовых культур (разрез 8) отличается более высоким содержанием гумуса 0,78 %, за счет пожнивных и корневых остатков. Залежь 10 лет (разрез 7), после длительного использования в производстве при возделывании хлопчатника характеризуется повышением содержания гумуса до 0,89 % и обменного калия до 620 мг/кг в верхнем 10 см слое почвы.

По данным обследования орошаемых земель Республиканской научно-методической службой Казахстана, проведенных в 2000-2010 гг., из 391,52 тыс. га 99 % отно-

сится к почвам с низким содержанием гумуса и легкогидролизуемого азота, по содержанию подвижного фосфора 41,7 % (163,17 тыс. га) земель относится к обеспеченным (более 30 мг/кг), 49,2 % (192,78 тыс. га) земель – средне обеспечены, лишь 9,1 % (35,57 тыс.га) земель - менее 15 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. По обменному калия 87,7 % (343,52 тыс. га) земель имеют содержание более 300 мг/кг, 11,5 % (45,15 тыс. га) имеют среднее содержание (200-300 мг/кг), лишь 0,7 % (2,85 тыс. га) низко обеспечены обменным калием (менее 200 мг/кг).

Одним из эффективных способов сохранения и повышения плодородия почв являются органические и минеральные удобрения. Использование в сельскохозяйственном производстве органических удобрений составляет незначительное количество.

Анализ тенденции применения минеральных удобрений в Казахстане показы-

вадет, что преимущественное положение по поставке и использованию занимают азотные и фосфорные удобрений. Значительно ниже применяются калийные удобрения. Последнее обстоятельство, в свою очередь можно объяснить отсутствием в Казахстане заводов по производству калийных удобрений с одной стороны, с другой стороны по данным агрохимической службы Казахстана почвы высоко обеспечены калием.

Результаты проведенных нами исследований показали, что условия минерального питания, в частности калийного оказали определенное влияние на величину урожая хлопка-сырца. Учет урожая хлопка-сырца на изучаемых вариантах пока-

зал, что применение минеральных удобрений обеспечивает прибавку урожая по сравнению с контрольным вариантом без удобрений. Так, урожайность хлопка-сырца на контрольном варианте составила 27,2 ц/га (рисунок 1).

Внесение калийных удобрений по контролю дало прибавку урожая 1,3 ц/га, при содержании в почве обменного калия более 250 мг/кг почвы. Азотно-фосфорный фон обеспечил прибавку урожая 4,6 ц/га по сравнению с контролем без удобрений (27,2 ц/га). Прибавка урожая хлопка-сырца к азотно-фосфорному фону составила: при внесении  $K_{80}$  – 1,7 ц/га,  $K_{60}$  – 2,4 ц/га и  $K_{0}$  – 3,6 ц/га [5].

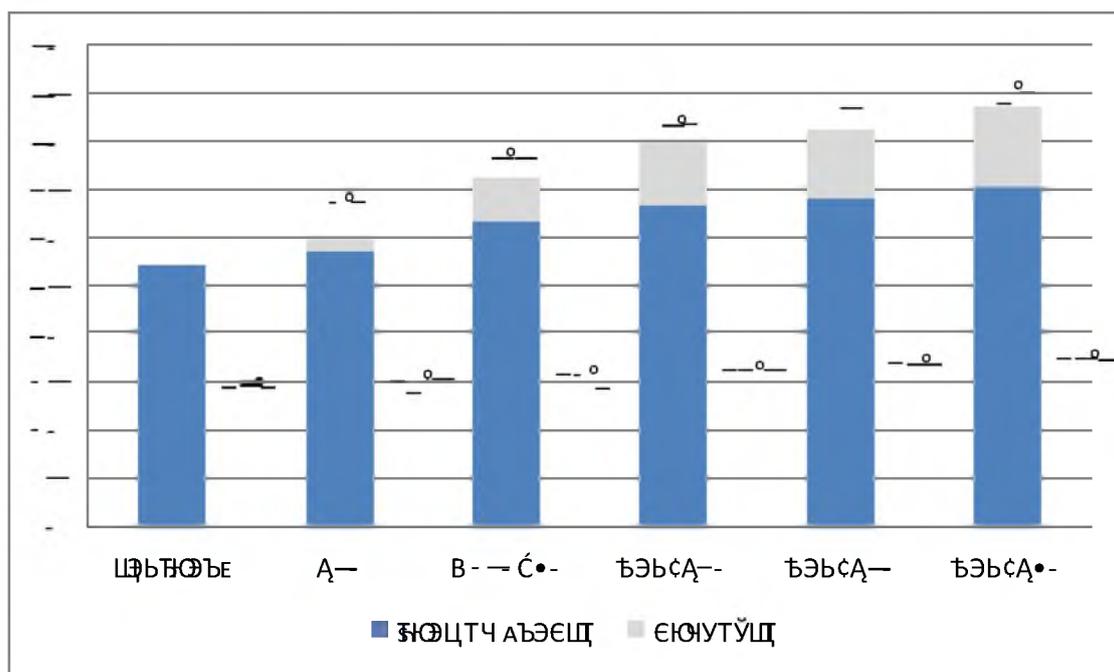


Рисунок 1 - Урожай хлопка-сырца, ц/га (среднее за 2009-2011 гг.)

Применение калийных удобрений оказало влияние и на качество хлопко-волокна. Так, толщина волокна увеличивается на вариантах с внесением калийных удобрений на азотно-фосфорном фоне до 4,80-4,82 микронейр по сравнению с контрольным вариантом – 4,70 (рисунок 2).

Урожайность хлопка-сырца зависит от веса хлопка-сырца с 1 коробочки. Внесение калийных удобрений по азотно-фосфорному фону повышает массу хлопка-сырца с одной коробочки до 6,24-6,28 г по сравнению с контролем (5,70 г).

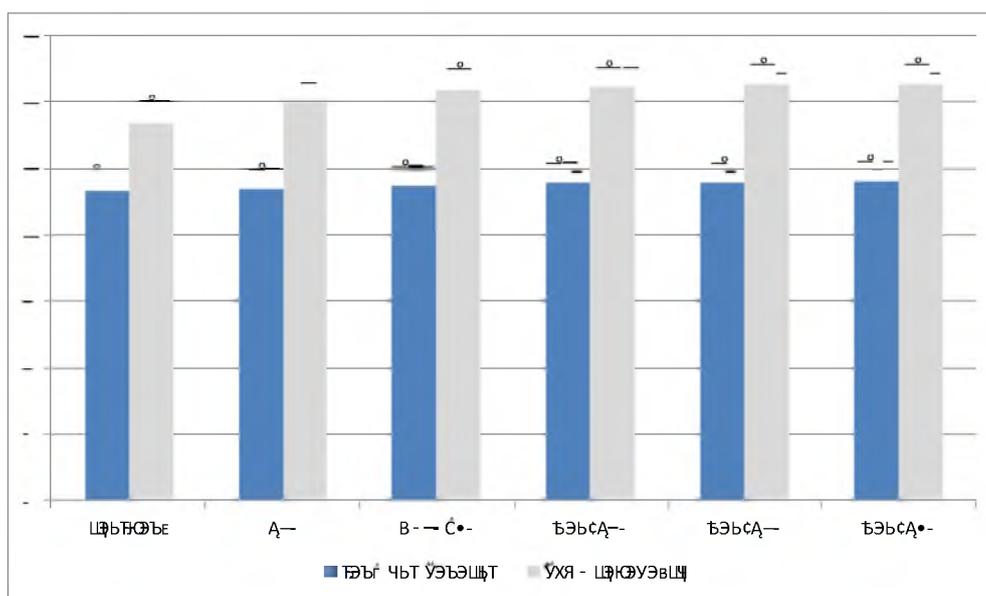


Рисунок 2 - Технологические качества хлопка-волокна (среднее за 2009-2011 гг.)

Немаловажное значение имеет мелиоративное и экологическое состояние орошаемых земель. Весной перед посевом хлопчатника в составе солей преобладают сернокислые соли, а хлориды как наиболее подвижные вымываются, в летне-осенний период содержание сульфатов также преобладает, но доля хлоридов значительно увеличивается за счет подъема

их из нижних слоев. Наиболее вредным для растений хлопчатника являются хлориды.

По данным наших исследований на незасоленном участке содержание хлоридов весной в метровом слое почвы в пределах 0,004 %, а на сильнозасоленном участке в 5 раз больше (0,021 %), что отражается на росте и развитии хлопчатника (таблица 3).

Таблица 3 - Водная вытяжка в % на абсолютно-сухую почву после промывки весной и осенью после сбора хлопка-сырца в слое 0-100 см (2008 г.)

Участок	Сумма солей, %	Щелочность		Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>						
После промывки, апрель									
Незасолен	0,184	0,019	Нет	0,004	0,118	0,025	0,013	0,011	0,002
Сильнозасолен	0,513	0,015	Нет	0,021	0,334	0,071	0,033	0,033	0,004
После сбора урожая, октябрь									
Незасолен	0,216	0,020	Нет	0,009	0,128	0,027	0,014	0,016	0,002
Сильнозасолен	1,043	0,014	Нет	0,078	0,657	0,130	0,068	0,088	0,007

Степень засоления почвы в октябре по сравнению с апрелем после промывки почвы увеличивается вдвое. Так, на незасоленном участке - до 0,216 % и сильноза-

солонном - 1,043 %. В этот период происходит стабилизация засоления почвы при прекращении влияния на водно-солевой режим промывки почвы и полива. Изучае-

мые нами орошаемые сероземы относятся к сульфатному типу засоления, в общей сумме солей на долю сульфат-ионов приходится 56-65 %, остальная часть ионы кальция, магния, натрия, хлора и калия [6].

Результаты проведенных нами мониторинговых исследований загрязнения пашни тяжелыми металлами позволили определить их экологическое состояние. В 2009-2011 годы в хозяйствах Мактааральского района Южно-Казахстанской области проведено обследование пашни на содержание в пахотном слое подвижных элементов (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni).

Анализ полученных данных и картограммы загрязнения показали, что на пашне отмечается мозаичное загрязнение. Среднее содержание в пашне сельского округа «Ералиева» составило:  $12,16 \pm 0,100$  мг/кг Pb,  $8,09 \pm 0,077$  мг/кг Ni,  $2,36 \pm 0,021$  мг/кг Zn,  $1,99 \pm 0,022$  мг/кг Cu,  $1,20 \pm 0,009$  мг/кг Cd, коэффициент вариации значительная и составляет 25-35 %.

Из 7,746 тыс. га обследованной пашни превышение ПДК отмечается по подвижной меди ( $> 3$  мг/кг) на площади 471 га (6,2 %), по подвижному свинцу ( $> 6$  мг/кг) – 7405 га (95,6 %), по подвижному кадмию ( $> 1$  мг/кг) – 5387 га (69,5 %) и по подвижному никелю ( $> 4$  мг/кг) – 7559 га (97,6 %). Содержание подвижного цинка в пашне очень низкое и не превышает ПДК [7-8].

Мониторинг загрязнения пашни тяжелыми металлами, определение причин загрязнения и разработку приемов их снижения необходимо продолжить.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных нами исследований длительное использова-

ние орошаемых сероземов под монокультуру хлопчатника приводит к ухудшению почвенно-мелиоративного состояния и снижению содержания гумуса на 39-51 % и азота на 19-36 %. Плодородие почв зависит от длительности использования в производстве, от возделываемых культур, севооборота и применения минеральных удобрений.

В практике орошаемого земледелия почвы претерпевают значительные изменения, дающие основание для выделения их в группу орошаемых почв. Орошаемые почвы имеют ряд признаков, отличающих от целинных почв. Под влиянием орошения они изменяют сложение и окраску генетических горизонтов, которая становится серой. Орошаемые почвы характеризуются более глубоким залеганием карбонатного и гипсового горизонтов. На таких почвах формируются агроирригационные горизонты, по сравнению с целинными почвами происходит утяжеление механического состава.

Применение рекомендованных доз минеральных удобрений способствует улучшению пищевого режима светлых сероземов и повышению урожая хлопка-сырца.

Для улучшения мелиоративного состояния земель Голодной степи на юге Казахстана, повышения культуры земледелия и плодородия почв, получения высоких и устойчивых урожаев всех сельскохозяйственных культур необходимы инвестиции как со стороны государства, так и кредиты со стороны Всемирного Банка для реконструкции коллекторно-дренажной и оросительной сети.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Умбетаев И., Батъкаев Ж.Я. Система возделывания хлопчатника на юге Республики Казахстан. Алматы. 2000. С. 143-149.
2. Сулейменов Б.У. Повышение плодородия орошаемых сероземов хлопкосеющих районов Южного Казахстана // Автореферат докт. дисс. 2008. 44 с.
3. Прасолов Л.И. Предисловие. Почвы Голодной степи как объект орошения и мелиорации // Труды почвенного института имени В.В. Докучаева. М.: 1948. Т. XXIX. С. 3.

4. Сапаров А., Джаланкузов Т., Сулейменов Б.У. Влияние орошения и удобрений на химические свойства орошаемых светлых сероземов южного Казахстана // Почвоведение и агрохимия. 2009. № 1. С.56-65.

5. Сапаров А., Елешев Р., Сулейменов Б.У., Песковский Г. Эффективность применения хлористого калия под картофель, рис и хлопчатник в условиях Казахстана // Вестник международного института питания. Восточная Европа и Центральная Азия. № 4. 2011. С. 8-11.

6. Сапаров А., Джаланкузов Т., Умбетаев И., Сулейменов Б.У. Влияние орошения на засоление светлых сероземов // Почвоведение и агрохимия. 2008. № 3. С. 72-77.

7. Елешев Р.Е., Сулейменов Б.У., Масалиев Н.М. Содержание подвижного никеля в светлых сероземах Южно-Казахстанской области (Мактааральский сельский округ) // Исследования и результаты. КазНАУ. 2011. № 2. С.10-14

8. Устемирова А.М., Сулейменов Б.У. Загрязнение пашни тяжелыми металлами (Zn, Pb, Cd) в Мактааральском районе Южно-Казахстанской области // Материалы конференции: «Актуальные проблемы земледелия и растениеводства» 27-28 октября 2011 г. Алмалыбак. 2011. С.211-213.

#### ТҮЙІН

Қазіргі кезде Оңтүстік Қазақстан облысының топырақтарының негізгі типтері, олардың генезисі және кеңістікте жайғасуы зерттелген. Алайда, экологиялық жағдайдың нашарлауы және олардың табиғи өзгешелігінің нәтижесінде топырақтың генетикалық қасиеттерінің дифференциациялануы топыраққа антропогендік әсер етудің терең және жан-жақты зерттеу қажеттігін айқындайды. Осыған байланысты мақалада ашық боз топырақтардың негізгі қасиеттеріне антропогендік әсер ету және Оңтүстік Қазақстан облысы Мақтаарал ауданының топырақтарының құнарлылығын арттыру және сақтау жолдары қарастырылады

#### SUMMARY

A significant differentiation of soil genetic properties as a result of their natural differences, as well as the aggravated environmental condition, determine the need for the in-depth and more comprehensive study of human impact on soil. Therefore, this article covers the issues of human impact on the basic properties of light gray soils and ways of preserving and improving soil fertility in Maktaaral district of South Kazakhstan region.