

11. Лозье Ж, Матье К. Толковый словарь по почвоведению. – М.: Мир, 1998. – 398 с.

12. Ковда В. А. Основы учения о почвах. – М.: Наука, 1973. Т. 2. – С. 350–355.

Материал поступил в редакцию 16.04.13.
Айдаров Иван Петрович, доктор технических наук, профессор, академик Российской сельскохозяйственной академии
 E-mail: ivan@aidarov.net

УДК 502/504:626.8:712.2(282.255.2.)

А. И. ГОЛОВАНОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

С. И. КОШКАРОВ, П. У. БУЛАНБАЕВА

Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЙ ОБСТАНОВКИ В НИЗОВЬЯХ СЫРДАРЬИ ЗА 50 ЛЕТ

Интенсивное орошение сельскохозяйственных культур в низовьях Сырдарьи, начатое в 60-х годах прошлого столетия, обусловило изменение водно-солевого режима орошаемых и неорошаемых территорий. Изучена динамика показателей гидрогеохимического режима трех типичных для региона ландшафтов за 50 лет. До 1965 года здесь наблюдался благоприятный стабильный гидрогеохимический режим. С 1965 по 1995 год по мере роста орошаемых площадей, увеличения водозабора и коллекторно-дренажного стока произошло значительное ухудшение состояния земель, вод и снижение урожайности. Пик солевой нагрузки на ландшафты приходится на 1995 год, характеризующийся максимальной водоподачей на ландшафты. В последние 15–20 лет по мере сокращения площадей и водозабора положение стало медленно улучшаться. Экологическое благополучие земель низовья Сырдарьи возможно путем создания культурных ландшафтов.

Низовье Сырдарьи, ландшафт, мелиоративный режим, дренажный сток, водно-солевой баланс, оросительные воды, мелиоративная нагрузка.

The intensive irrigation of agricultural crops in the Syr Darya low reaches begun in the early 60-s of the last century caused changing of the water- salt regime of irrigated and non-irrigated areas.

The dynamics of the hydrogeochemical regime indicators of three landscapes typical for the area during 50 years has been studied. Until 1965 the favorable stable hydrogeochemical regime has been observed here. In a period from 1965 to 1995 as the number of irrigated areas, water intake and collecting – drainage flow increased there occurred worsening of lands, water state and decreasing of the productivity. The peak of salt loading on landscapes was in the 1995 year which was characterized by the maximal water supply on landscapes. In the last 15-20 years as the number of areas and water intake was decreasing the situation began to improve slowly. The ecological prosperity of the Syr Darya low lands can be achieved by creation of cultivated landscapes.

The Syr Darya low reaches, landscape, land reclamation regime, drainage effluent, water-salt balance, irrigation water, reclamation load.

Ухудшение в конце прошлого столетия эколого-мелиоративного состояния крупных орошаемых массивов в низовьях Сырдарьи было в известной мере предопределено тем, что при обосновании

крупномасштабного орошения земель в рассматриваемом регионе не был в достаточной степени применен ландшафтный подход и не была дана оценка отрицательных последствий мелиорации.

Долгосрочные прогнозы мелиоративного воздействия принимались в основном на базе почвенно-мелиоративных исследований, выполнявшихся, как правило, на небольших (10...25 га) по площади опытных участках.

Постепенное выправление сложившегося тяжелого эколого-мелиоративного состояния земель в регионе возможно на основе комплексного учета множества факторов и условий, определяющих мелиоративный режим территорий, и последующей разработки методов улучшения всех видов земель, т. е. мелиорации ландшафтов.

Для установления направленности эколого-мелиоративного состояния земель рассмотрим три типичных ландшафта, характеризующих низовье Сырдарьи [1].

Первый – аллювиально-пролювиальная плоская с эрозионным расчленением равнина, сложенная песками, супесями, суглинками с серополынной закустаренной растительностью на аллювиально-луговых опустынивающихся и такыровидных почвах – расположен в южной части низовий. В пределах ландшафта размещаются орошаемые участки Токускенского массива. Площадь ландшафта 1400 км².

Второй – аллювиальная вогнутая расчлененная равнина, сложенная песками, супесями, суглинками, глинами,

с тамарисково-полынно-солянковой растительностью на солончаках и тростниковыми клубне-камышовыми лугами на аллювиально-луговых, лугово-болотных почвах в комплексе с солончаками луговыми по понижениям – расположен в центральной части. На этом ландшафте находится основная часть земель Кызылординского Левобережного массива. Площадь ландшафта 1980 км².

Третий – аллювиальная плоская равнина, осложненная такыровидными поверхностями, сложенная песками, супесями, суглинками с солончаковатыми почвами в комплексе с солончаками такыровидными. В пределах указанного ландшафта размещен Казалинский массив. Площадь ландшафта 1550 км².

До начала интенсивного орошения земель в низовьях Сырдарьи (1965 год) средневегетационное содержание солей в речной воде составляло 0,31...0,55 г/л (табл.1). В последующие годы этот показатель начал постепенно расти и в 1995 году достиг 1,42...1,62 г/л. Загрязнение поливной воды связано с попусками в реку неочищенных коллекторно-дренажных стоков с промываемых земель, а также сточных вод населенных пунктов, расположенных в верховьях и среднем течении реки.

Таблица 1

Средневегетационная минерализация речной воды, г/л [2]

Год	Ландшафт		
	Первый	Второй	Третий
1965	0,31	0,40	0,55
1995	1,42	1,55	1,62
2012	1,12	1,29	1,46

Анализ гидрогеохимического режима ландшафтов показал, что в начале интенсивного орошения мелиоративные и экологические условия были удовлетворительными (табл. 2, 3). Это объясняется достаточной водовместимостью зоны аэрации, малым содержанием солей в речной воде и в атмосферных осадках (0,045 г/л), а также незначительной мелиоративной нагрузкой (площадь орошительных систем составляла 2,1...5,8 % площади ландшафтов). Анализ солевых балансов показывает, что в тот период не происходило существенного засоления на рассматриваемых ландшафтах. Площадь орошаемых земель в это время была относительно небольшой и составляла около 80 тыс. га [3].

Период с 1965 по 1985 год характеризуется значительным увеличением площади мелиорированных земель, к концу этого периода она составила 250 тыс. га, в том числе посевные площади риса возросли до 98 тыс. га.

После 30 лет интенсивного орошения урожайность возделываемых культур стала уменьшаться, и за 1990–1995 годы она составила: для риса – 42 %, для люцерны и пшеницы – 46, для картофеля – 35 и для овощей – 43 % максимально достигнутой. Это можно объяснить не только сокращением внесения минеральных удобрений, недостатками технологии возделывания, но и ухудшением эколого-мелиоративных условий региона (засолением почв и ростом минерализации поливной воды).

Водные балансы ландшафтов низовьев Сырдарьи, млн м³

Часть баланса	Элемент водного баланса	Первый ландшафт			Второй ландшафт			Третий ландшафт		
		1965 год	1995 год	2012 год	1965 год	1995 год	2012 год	1965 год	1995 год	2012 год
Приходная	Оросительные воды	75,6	413,8	470,9	241,5	810,8	841,5	179,8	375,6	390,3
	Атмосферные осадки	229,6	165,2	171,2	215,8	245,5	263,3	192,2	172,1	175,2
	Поверхностный приток	–	–	–	59,4	–	–	300,7	–	–
	Подземный приток	42,0	28,0	17,7	59,4	–	–	15,5	–	–
	Всего	347,2	607,0	659,8	576,1	1056,4	1104,8	688,2	547,7	565,5
Расходная	Суммарное испарение	319,2	511,0	531,4	457,4	794,0	811,8	513,1	554,9	561,5
	Поверхностный сток	–	–	–	–	–	–	105,4	–	–
	Подземный отток	57,4	78,4	81,3	69,3	94,6	91,08	74,4	–	–
	Дренажный сток	–	25,2	37,9	–	126,4	122,7	–	25,5	32,4
	Подземный отток вод поверхностного притока	–	–	–	41,6	–	–	–	–	–
	Всего	376,6	614,6	650,6	568,3	1015,0	1025,6	692,9	580,4	593,9
	Разница (приход – расход)	–29,4	7,6	9,2	7,8	41,4	7,9	–4,7	–32,7	28,4

Таблица 3

Солевые балансы ландшафтов низовьев Сырдарьи

Часть солевого баланса	Элемент баланса	Удельное количество солей, т/км ²								
		Первый ландшафт			Второй ландшафт			Третий ландшафт		
		1965 год	1995 год	2012 год	1965 год	1995 год	2012 год	1965 год	1995 год	2012 год
Приходная	Привнос солей:									
	с оросительной водой	16,2	420	377	48,8	635	548	63,8	393	367
	с атмосферными осадками	7,4	18	21	4,9	18	18	5,6	16	18
	с поверхностным притоком	–	–	–	12,0	–	–	106,7	–	–
	с подземным притоком	36,0	50	42	45,0	–	–	15,0	–	–
с ветром	–	–	–	–	20	17	–	50	43	
	Всего	59,6	488	440	110,7	673	583	191,1	458	428
Расходная	Вынос солей:									
	с поверхностным стоком	–	–	–	–	–	–	91,8	–	–
	с подземным оттоком	58,4	112	118	66,5	119	113	96,0	–	–
	с дренажным стоком	–	63	82	–	224	208	–	66	86
	с подземным оттоком вод поверхностного притока	–	–	–	42,0	–	–	–	–	–
	Всего	58,4	175	200,0	108,5	343	321	187,8	66	86
	Разница (приход – расход)	1,2	313	240	2,2	330	262	3,4	392	342

Данные таблицы 3 указывают на тяжелую эколого-мелиоративную обстановку всех ландшафтов в 1995 году. Так, в пределы второго ландшафта, где сосредоточено около трети посевов Кызылординской области, за 1 год с оросительной водой поступает 1,25 млн т солей. Ежегодное накопление солей составляет здесь около 0,65 млн т, на каждый квадратный километр приходится 330 т. На 1 гектар

поступает 3,39 т солей, этот объем повышает содержание солей в пахотном (0...30 см) слое на 0,1 %, т. е. в течение нескольких лет незасоленная орошаемая почва превращается в сильнозасоленную. Таким образом, многолетние наблюдения показывают, что пик солевой нагрузки на рассматриваемые ландшафты приходится на 1995 год. Из трех ландшафтов самыми тяжелыми эколого-мелиоративными

условиями характеризуется третий ландшафт, относительно легкими – первый ландшафт.

За последние 10–15 лет наметилась тенденция уменьшения минерализации речной воды. Ныне средневегетационная минерализация поливной воды в первом ландшафте составляет 1,12 г/л, во втором – 1,29 г/л, в третьем – 1,46 г/л. Это обусловило некоторое уменьшение поступления солей с оросительной водой. Сейчас приход солей с оросительной водой составляет: в первом ландшафте – 377, во втором – 548, в третьем – 367 т/км². Баланс солей соответственно 240, 262 и 342 т/км². Таким образом, приход солей остается еще значительным, в особенности для третьего ландшафта, поскольку на этом ландшафте подземный отток равен нулю, а дренажный сток минимален (табл. 2). Для такого ландшафта особенно значимо уменьшить приходную часть солевого баланса.

Серьезной региональной проблемой, по мнению авторов, является заметное загрязнение речной воды в пределах самой Кызылординской области. Так, в 2012 году на южной границе области минерализация речной воды составила 1,12 г/л, на северной – 1,46 г/л, увеличение – 0,34 г/л. Это происходит в основном за счет впадения в реку двух коллекторов, принимающих дренажно-сбросные воды Токускенского и Кызылординского Правобережного массива. Поэтому очистка и утилизация сбросных вод отмеченных коллекторов – актуальная задача.

Ландшафт – это природное образование с естественными границами, формирующееся в современных условиях и под действием разнообразных антропогенных факторов в различных объемах и сочетаниях. Поэтому перед обществом должна стоять научно-практическая задача создания *культурного* ландшафта. Деятельность по созданию культурных ландшафтов наряду с развитием сельского и лесного хозяйства, гражданским и промышленным строительством должна включать мелиорацию и рекультивацию ландшафтов. Последняя реализуется в конечном счете как комплексное обустройство земель различного назначения (сельскохозяйственного, лесохозяйственного, промышленного и т. д.), она должна быть основана на ландшафтном подходе [4].

В культурном ландшафте следует обеспечить максимальную производительность возобновляемых природных ресурсов, пре-

жде всего биологических. Нужно ориентироваться на использование возобновляемых «чистых» энергетических ресурсов, не загрязняющих природную среду, предотвращать нежелательные природные и техногенные процессы и явления (эрозию почв, заболачивание, засоление, наводнения, оползни, размывы берегов, сели, обмеление рек, загрязнение воздуха, вод, почвы и т. д.). Для нормального функционирования ландшафта при превращении его в культурный необходимо соблюдать следующие требования: исключить однообразие; рекультивировать антропогенные пустоши, заброшенные карьеры, отвалы, свалки, служащие источниками загрязнения; при организации территории стремиться к увеличению площади под растительным покровом, включая посевы сельскохозяйственных культур, среди которых обязательно должны быть травы; на части культурного ландшафта желателен экстенсивное приспособительное использование земель (естественные ценозы довольно эффективно поглощают солнечную энергию и при определенных условиях экономически не менее выгодны, чем посевы культурных растений); необходимо учитывать горизонтальные связи между составляющими ландшафта, направление потоков веществ и их интенсивность, что важно при размещении промышленных предприятий, населенных пунктов [5].

Однако в рассматриваемом регионе мелиорация ландшафтов сводится в основном к мелиорации орошаемых массивов. Этого недостаточно для направленного воздействия на ландшафт. Поэтому мелиоративное регулирование ландшафта в целом должно быть усилено за счет мелиорации неорошаемых территорий: пастбищных угодий, сенокосных участков и земли, занятой лесной растительностью и кустарниковыми зарослями. Немаловажно также обустройство населенных пунктов, в том числе современное водоснабжение и водоотведение, а также устройство парков, организация садовых участков, посадка защитных лесных насаждений и т. д.

Возникает необходимость разработки режима увлажнения сенокосов, орошение которых возможно в два периода: весной в марте–апреле и осенью в октябре–ноябре. Это позволило бы более эффективно использовать водные ресурсы реки в годовом разрезе и заметным образом повысить продуктивность ландшафта в целом, в связи с чем необходимо провести дополнительные обследования территорий, определить площади различных угодий в отдельности, устано-

вить основные показатели мелиоративного режима (глубину залегания грунтовых вод, динамику их минерализации, содержание солей в почвах) различных видов земель. По мнению авторов, основными показателями мелиоративного режима ландшафта являются режим и химический состав грунтовых вод, содержание солей в почвах.

Выводы

Проанализирован длительный (порядка полувека) период изменения эколого-мелиоративной обстановки в низовьях Сырдарьи. Выявлены удовлетворительный, неудовлетворительный (критический) и переходный периоды, соответствующие экономической ситуации в странах СНГ.

Улучшить обстановку можно, согласовав подачу воды с «экологической емкостью» ландшафтов, т. е. сократив оросительные нормы сельскохозяйственных культур с целью уменьшения количества поступающих на орошаемые земли водорастворимых солей и вредных химических веществ, а также улучшив эколого-мелиоративную ситуацию. Главные условия, обеспечивающие нормальное экологическое функционирование ландшафтов, следующие: оптимальная мелиоративная нагрузка в сочетании с оросительными системами, обладающими необходимой надежностью, при минимуме потерь поливной воды.

1. Гельдыева Г. В., Будникова Т. И. Ландшафтно-экологическое картографи-

рование пустынной зоны Казахстана: отчет по НИР. – Алматы: фонды Института географии АН РК, 1995. – 70 с.

2. Годовые отчеты за 1965, 1995, 2012 годы. – Кызылорда: Кызылординский областной департамент экологии, 1965, 1995, 2012. – 50–55 с.

3. Отчеты по водопользованию в 1965, 1995, 2012 годах. – Кызылорда: Кызылординский областной комитет по водным ресурсам, 1965, 1995, 2012. – 100–145 с.

4. Голованов А. И. Мелиорация ландшафтов // Мелиорация и водное хозяйство. – 1993. – № 3. – С. 6–8.

5. Голованов А. И., Кожанов Е. С., Сухарев Ю. И. Ландшафтоведение. – М.: КолосС, 2005. – 216 с.

6. Кошкарлов С.И. Мелиорация ландшафтов в низовьях реки Сырдарьи: монография. – Алматы: Ғылым, 1997. – 266 с.

Материал поступил в редакцию 31.10.13.

Голованов Александр Иванович, доктор технических наук, профессор
Тел. 8 -916-341-35-51

E-mail: a.i.golovanov@mail.ru

Кошкарлов Серикбай Имамбаевич, доктор технических наук, профессор
Тел. 8 (7242) 23-66-24

E-mail: imanbai45@mail.ru

Буланбаева Перизат Уранбасаровна, магистр сельскохозяйственных наук, докторант
Тел. 8 (7242) 23-66-24

E-mail: imanbai45@mail.ru

E-mail: vladimir.trunin@gmail.com

УДК 502/504:631.436:633.2

В. В. ПЧЁЛКИН, М. А. НИКИТИНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ВОДОРАЗДЕЛОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

На основании опытных данных получена связь относительной урожайности многолетних трав с влажностью почвы. Получен диапазон влажности почвы, который составляет для многолетних трав 0,64...0,78 полной влагоемкости (ПВ).

Влажность почвы, многолетние травы, урожайность, орошение.

On the basis of the experimental data there is obtained a connection of the relative productivity of perennial herbs with the soil moisture. The range of the soil moisture is obtained which is 0,64...0,78 of total moisture capacity.

Soil moisture, perennial herbs, productivity, irrigation.