

Оригинальная статья

УДК 502/504:631.6

DOI: 10.26897/1997-6011-2022-2-13-22

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ МЕЛИОРАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

МУСТАФАЕВ ЖУМАХАН СУЛЕЙМЕНОВИЧ, д-р техн. наук, профессор

zmustafayev50@gmail.com

ТОО «Институт географии и водной безопасности»; Республика Казахстан, г. Алматы, Медеуский р-н, ул. Пушкина, 99.

Цель исследований – на основе мировоззренческого аспекта осмыслить причины сложившейся ситуации в сфере природопользования, в частности, в области сельскохозяйственной мелиорации, базирующейся на учении Докучаева-Вильямса-Костякова о генезисе и мелиорации почв как особого природного образования; выявление причины, приведшие к эколого-мелиоративному кризису на орошаемых землях Центральной Азии и Южного Казахстана. В результате рассуждений общего характера, которые вытекают из познавательного отношения к окружающей действительности и ориентированы на одну ценность, то есть любой ценой получить «рекордный» урожай от сельскохозяйственных культур, в зонах недостаточного увлажнения для регулирования и управления гидрологическими режимами грунтовых и поверхностных вод в рисовых системах впервые в мировой практике параллельно проектировались оросительная и осушительная (коллекторно-дренажная) системы, вопреки принципам природной аналогии и интеграции знаний, где суверенные интересы человека преобладали над суверенными «интересами» природы. В этих условиях перед учеными мелиоративной науки стояла весьма сложная задача, то есть обеспечение высокой продуктивности сельскохозяйственных культур или почвенно-мелиоративной устойчивости гидроагроландшафтных систем. Поиск оптимальных вариантов возделывания риса в зонах недостаточных увлажнений и на засоленных почвах в низовьях речных бассейнов привел к созданию искусственных рисовых систем с постоянными затоплениями в виде небольших чеков. Размер чеков зависит от рельефа местности, равномерности глубины воды и продолжительности затопления. При этом мировой опыт показывает, что полученные новые знания об орошении риса как водной и наземной культуры поверхностными поливами по борозде, дождеванием и системой капельного орошения в сочетании с дозами внесения макроудобрений позволили сформулировать научную гипотезу экономически эффективного и экологически безопасного управления водным режимом почвы, обеспечивающего целенаправленное регулирование почвообразовательного процесса.

Ключевые слова: орошение земли, урожай, сельскохозяйственные культуры, экология, мелиорация, управление, аналогия, интеграция, знание

Формат цитирования: Мустафаев Ж.С. Экологический профиль мелиорации сельскохозяйственных земель // Природообустройство. – 2022. – № 2. – С. 13-22. DOI: 10.26897/1997-6011-2022-2-13-22.

© Мустафаев Ж.С., 2022

Original article

ECOLOGICAL PROFILE OF AGRICULTURAL LANDS RECLAMATION

MUSTAFAYEV ZHUMAKHAN SULEIMENOVICH, doctor of technical sciences, professor

zmustafayev50@gmail.com

Institute of Geography and Water Security LLP; Almaty, Medeu district, Pushkin str., 99, Republic of Kazakhstan

The purpose of the research is to comprehend, on the basis of the ideological aspect, the reasons that have developed in the field of nature management, in particular, in the field of agricultural reclamation, based on the doctrine of Dokuchaev-Williams-Kostyakov on the genesis and reclamation of soils as a special natural formation. To identify the cause of the environmental-reclamation crisis on irrigated lands of Central Asia and South Kazakhstan. On the basis of general reasoning, which follows from the cognitive attitude to the surrounding reality and focused on one value,

that is, at any cost to get a «record» harvest from crops. As a result, in areas of insufficient moisture for the regulation and management of hydrological regimes of groundwater and surface water in rice systems, for the first time in world practice, irrigation and drainage (collector-drainage) systems were designed in parallel, contrary to the principles of natural analogy and integration of knowledge, where sovereign human interests prevailed over the sovereign «interests» of nature. In these conditions, scientists of amelioration science faced a very difficult task, that is, ensuring high productivity of agricultural crops or soil-reclamation stability of hydro-agrolandscape systems, which, based on the level of thinking activity, formed various positions and conflicts, based on the laws of the dialectic «denial of denial», expressing continuity, the spiral nature of development, the connection between the new and the old, a kind of repetition at the highest stage of development of some properties of a number of lower stages, justifies the progressive nature of development, did not see their need to build objects of a new type – activity-natural systems that consider anthropogenic and natural processes in a single set. At the same time, world experience shows that the new knowledge gained on the irrigation of rice as an aquatic and terrestrial crop by surface irrigation along the furrow, sprinkling and drip irrigation in combination with doses of macrofertilizers, made it possible to formulate a scientific hypothesis for cost-effective and environmentally safe management of the soil water regime, providing purposeful regulation of the soil-forming process.

Keywords: irrigation, land, harvest, crops, ecology, land reclamation, management, analogy, integration, knowledge

Format of citation: Mustafaeв ZhS. Ecological profile of agricultural lands reclamation // *Prirodoobustrojstvo*. – 2022. – № 2. – S. 13-22. DOI: 10.26897/1997-6011-2022-2-13-22.

Введение. Интенсивное развитие орошения в конце XX в. в водосборных территориях бассейна рек Центральной Азии и Южного Казахстана привело к нарушению природных гидрогеологических и почвенно-мелиоративных процессов, в первую очередь – в низовьях и дельтах, вызвав резкое ухудшение почвенно-мелиоративной и экологической обстановки гидроагрландшафтов [1]. Этот процесс несколько усилился в водосборах бассейна рек Амударья, Сырдарья, Каратал и Или в связи с возделыванием риса после депортации с Дальнего Востока корейцев в Центральную Азию и Казахстан как признанных специалистов по возделыванию этой культуры [2].

Родиной риса считаются тропический и субтропический пояс Юго-Восточной Азии, то есть прибрежная морская зона Индии, Китая, Индонезия, Бангладеш, Таиланд, Вьетнам, Мьянма, Филиппины и Корея, где огромные территории надолго заполняются водой и становятся непригодными для выращивания других сельскохозяйственных растений.

Морфологические и физиологические особенности риса указывают на его промежуточное положение между водными и наземными культурами, поэтому возделывают его как затопляемую или периодически орошаемую культуру [3].

В Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии естественно-природные рисовые системы расположены в прибрежной морской и устьевой области речных бассейнов с муссонным климатом. Здесь гидродинамическая и морфологическая структура, свойства водных масс, формирующихся при смешении речных и морских вод в период приливов и отливов, показывают их уникальность как природных объектов,

которые формируются в условиях высокой динамичности русловых и аллювиальных процессов и гидротермического режима и периодически находятся то в аэральных, то в аквальных условиях. Двойственность гидротермического режима, обуславливая разнообразие и богатство природных ресурсов, дает основание рассматривать прибрежные морские и устьевые области речных бассейнов как особые природные системы, включающие в себя две взаимосвязанные экосистемы: наземную и водную.

В прибрежной морской зоне Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии наносные почвы речных долин и приречных низин, связанные, слабопроницаемые, богатые иловатыми частицами, способствовали формированию высокопродуктивных естественно-природных деятельности систем для возделывания риса методами рассады.

Цель исследований: на основе мировоззренческого аспекта осмыслить причины сложившейся ситуации в сфере природопользования, в частности, в области сельскохозяйственных мелиораций, базирующихся на учении Докучаева-Вильямса-Костякова о генезисе и мелиорации почв как особого природного образования.

Материалы и методы исследований. Многие цивилизации Древнего Египта, Древнего Китая, Вавилона развивались и существовали в прибрежной морской и устьевой области речных бассейнов или непосредственно примыкали к ним, используя эти уникальные саморегулирующие природные системы для круглогодичного возделывания риса. Целостность этих природных систем поддерживается, с одной стороны, своеобразием биологического круговорота, формирующегося по типу накопительного

баланса, с другой стороны – удалением части накопившихся веществ, включая и соли, в период приливов и отливов морских вод.

Функционирование естественно-природных рисовых систем в прибрежной морской и устьевой области речных бассейнов определяют механизмы формирования и развития биотических и абиотических элементов. Они обеспечивают стабильность биологического и геологического круговоротов, а, следовательно, и целостность природной системы в целом. Как свойство природно-естественных рисовых систем в прибрежной морской и устьевых областях речных бассейнов, функционирование имеет решающее значение в познании динамических особенностей и разработке стратегии управления природными ресурсами.

Учитывая сложность и многочисленность факторов, от которых зависят целостность и функционирование естественно-природных рисовых систем в прибрежной морской и устьевой области речных бассейнов в Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии, при возделывании риса в аридной зоне Центральной Азии и Южного Казахстана в автоморфных слабозасоленных почвах речных бассейнов рекомендовано выращивать их в условиях постоянного затопления чеков.

Возделывание риса в аридной зоне Центральной Азии и Южного Казахстана в автоморфных слабозасоленных почвах речных бассейнов с постоянным затоплением чеков с формальной позиции можно рассматривать как упрощение проблемы изучения динамических свойств и описания систем, которые резко отличаются природно-климатическими условиями и вполне оправданы. На их основе можно создать благоприятные условия для рассоления почвы и гибели сорняков.

Экологическая стабильность естественно-природных рисовых систем в прибрежной морской и устьевой области речных бассейнов в Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии в сравнении с искусственными рисовыми системами Центральной Азии и Южного Казахстана в природных условиях остается постоянной. Это объясняется, во-первых, большими запасами подстилки; во-вторых – высокой буферностью почвы водной экосистемы; в-третьих – наличием обратных связей: чем интенсивнее промывка почвы, тем более ярко выражен накопительный тип биологического круговорота, и наоборот.

Результаты и их обсуждение. С начала зарождения земледелия и до наших дней неоспоримым является стремление людей получить максимальный урожай с одного и того же участка при имеющихся в распоряжении средствах

возделывания сельскохозяйственных культур. Однозначность такого метафизического (догматического) мировоззрения доходит подчас до абсурда, то есть появления среди ученых и работников в области сельского хозяйства понятия о получении от сельскохозяйственных культур «рекордного» урожая во временном масштабе. Продуцирование биомассы – важнейшее свойство природной системы, заключающееся в синтезе органического вещества не беспредельно. Оно зависит от биологического потенциала сельскохозяйственных культур и энергетического ресурса природной системы.

Таким образом, абсолютизация одной позиции ведет к абсолютизации одной ценности. В данном случае сельскохозяйственная культура стала объектом мелиорации несмотря на то, что почва является средой обитания, и почвообразовательный процесс – средообразующая система. Среди ученых и работников в области сельского хозяйства в результате познавательного отношения к миру сформировалась такая позиция и, как в зеркале, отражается на всех этапах развития мелиорации сельскохозяйственных земель.

На территории бывшего СССР рис возделывался главным образом в Средней Азии и Закавказье, а в дальнейшем рисосеяние распространилось на Дальнем Востоке, Кубани, в Крыму, низовьях рек Волги, Дона, Днепра, Буга, Дуная, в Центральной Азии и Южном Казахстане, в низовьях рек Амударья, Сырдарья, Или и Каратал.

Природно-климатические и почвенно-гидрогеохимические условия в низовьях речных бассейнов Центральной Азии и Южного Казахстана, где планировалось возделывание риса в зонах недостаточного увлажнения с засоленными почвами, позволили бы использовать морфологические и физиологические особенности риса для научного обоснования способов орошения:

- с учетом автоморфного почвообразовательного процесса с различной степенью засоления почвы в низовьях речных бассейнов в начале освоения возделывания риса, с целью рассоления почвы – с постоянным затоплением чека и с дальнейшим поливом с глубокими бороздами, расположенными внутри чека, которые дали возможность целенаправленного регулирования и управления почвообразовательными процессами;

- в автоморфных почвах с различной степенью засоления с целью создания благоприятных условий для рассоления почв и гибели сорняков, возделывания риса в низовьях речных бассейнов с постоянными затоплениями, для конструирования искусственных рисовых

систем на основе принципов природных аналогий, воспроизводящих природно-естественные рисовые системы в прибрежной морской и устьевой области речных бассейнов Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии.

Поиск оптимальных вариантов возделывания риса в зонах недостаточных увлажнений и на засоленных почвах в низовьях речных бассейнов на территории бывшего СССР, с учетом визуальных представлений ученых и работников в области сельского хозяйства о природно-естественных рисовых системах в прибрежной морской и устьевой области речных бассейнов Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии, привел к созданию искусственных рисовых систем с постоянными затоплениями в виде небольших чеков, размер которых зависит от рельефа местности, обеспечивающих равномерность глубины воды в пространственном масштабе.

Практическая потребность регулирования и управления почвообразовательными процессами как сложной динамической саморегулируемой системы на этих искусственных рисовых системах с постоянными затоплениями не обеспечивалась, так как интенсивное заболачивание и засоление почвы, снижение жизнедеятельности аэробных микроорганизмов и органического вещества, распространение специфических сорных растений (на основе закона «Хищник-жертва» В. Вольтера [4]) вынудили использовать кочевые технологии, то есть периодически их забрасывать и осваивать новые земли для возделывания риса.

Для обеспечения продовольственной безопасности и независимости в низовьях речных бассейнов на территории бывшего СССР, в том числе Центральной Азии, в низовьях реки Амударья и Южного Казахстана в низовьях реки Сырдарья, Или и Каратал освоены крупные орошаемые массивы, то есть Акдалинская, Каратальская, Кызылкумская, Тутескенская, Ново-Шиллийская, Кызылординская и Казалинская для рисовых систем с постоянными затоплениями. В результате постоянного повышения слоя затопления рисовых чеков для борьбы с сорняками, широкого применения промывного режима для рассоления почвы и грунтовых вод, увеличения объемов минеральных удобрений и ядохимикатов произошло качественное изменение водного режима в гидроагrolандшафтах. В результате прибавления вещества и энергии при взаимодействии с окружающей средой резко нарушились практически все естественные природные процессы и формировались неконтролируемые, неуправляемые и не учитываемые последствия природно-техногенных рисовых систем.

В зонах недостаточного увлажнения для регулирования и управления гидрологическими режимами грунтовых и поверхностных вод в рисовых системах впервые в мировой практике параллельно проектировались оросительная и осушительная (коллекторно-дренажная) системы вопреки принципам природной аналогии и интеграции знаний, когда суверенные интересы человека преобладали над суверенными «интересами» природы.

Основная причина такого положения кроется в противоречиях между глобальным проявлением данной проблемы и частными подходами к ее решению, связанных с нарушениями основной задачи мелиорации земель: «... усиления биологического и всеми мерами замедления геологического круговорота воды и химических веществ в целях прогрессирующего повышения плодородия и почвообразовательного процесса, чтобы не допустить ухудшения окружающей среды» писал А.Н. Костяков.

В этих условиях перед учеными мелиоративной науки стояла весьма сложная задача: обеспечение высокой продуктивности сельскохозяйственных культур или почвенно-мелиоративной устойчивости гидроагrolандшафтных систем. На основе мыслительности формировались различные позиции и конфликты, на основе законов диалектики «Отрицание отрицания», выражающие преемственность, спиралевидность развития, связь нового со старым, своего рода повторяемость на высшей стадии развития некоторых свойств ряда низших стадий, обосновывающие прогрессивный характер развития и не увидевшие необходимости построения объектов нового типа – деятельностно-природных систем, рассматривающих антропогенные и естественные процессы в единой совокупности.

Традиционно основные усилия ученых мелиоративной науки направляются на борьбу со средствами, а не с причинами, которые формировались с познавательным отношением к окружающей действительности. Под научным руководством А.Г. Рау для регулирования водно-солевыми режимами почв Акдалинского, Каратальского, Кызылкумского, Тутескенского, Ново-Шиллийского, Кызылординского и Казалинского массивов разработаны технологии управления гидрохимическими режимами рисовых систем за счет постоянной фильтрации воды из корнеобитаемого слоя риса в период вегетации с помощью закрытого или вертикального дренажа, которые обеспечивают повышение плодородия земель и урожайности [5]. А.И. Голованов и С.И. Кошкар на основе принципов ландшафтной мелиорации в условиях Кызылординского и Казалинского

массивов орошения, расположенных в низовьях реки Сырдарьи, в рамках определения «экологической емкости» естественных ландшафтов разработали технологии орошения риса на основе всемерного сокращения оросительных норм риса во временном масштабе с учетом интенсивности формирования «водной емкости», когда регулирование солевого и воздушного режимов на рисовых полях осуществляется фильтрационным оттоком и поверхностными сбросами [6].

Для анализа современного состояния гидроагроландшафтных систем Кызылординской области в низовьях реки Сырдарьи были использованы информационно-аналитические материалы Кызылординского филиала РГП «Казводхоз» Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК и Департамента статистического управления Кызылординской области за 2002-2015 гг. и применены методы системного анализа (табл. 1) [7].

Таблица 1

**Оросительная норма орошаемых земель и рисовых полей, м³/га,
Кызылординской области в разрезе районов**

Table 1

Irrigation rate of irrigated lands and rice fields (m³/ha) of the Kyzylorda region in the section of districts

Годы Years	Районы Кызылординской области / Districts of the Kyzylorda region							Всего
	Жана-курган <i>Zhana-kurgan</i>	Шиели <i>Shieli</i>	Сыр-дарья <i>Syrdarjya</i>	Жалагаш <i>Zhalagash</i>	Кар-макшы <i>Karmakshi</i>	Казалы <i>Kazaly</i>	Арал <i>Aral</i>	
2002	14873	12718	23192	19638	14092	17467	15163	18698
	38980	33220	35305	31340	34160	30870	-	34060
2003	15906	13056	24294	23994	21286	17777	9036	20671
	35990	33180	33970	32030	37590	33750	-	33980
2004	15353	13547	23569	24121	20567	20909	6640	21048
	43450	37960	36930	35690	34800	40980	-	37020
2005	14784	13788	32967	25753	22162	18561	24065	21272
	30910	33310	33740	31240	30220	33650	-	32160
2006	15128	13522	24854	26366	21970	22510	22224	22255
	36460	34950	33990	32170	30150	35000	-	33580
2007	15855	20246	25763	25122	23886	22717	10854	22757
	45300	40000	38380	38600	38710	41150	-	39700
2008	14004	14292	21692	25261	25927	20746	34278	20376
	45340	38460	35925	39000	38740	38400	-	38320
2009	20052	15297	22563	27505	25090	22548	7349	22461
	47330	35900	36120	37570	40130	42290	-	38720
2010	25055	17857	22610	23896	26139	13740	14087	23382
	38750	30760	31665	32280	31120	27650	-	32050
2011	17818	17673	23321	23916	24282	20172	12371	22014
	38940	29350	29100	32700	29560	22300	-	30120
2012	13474	14756	27492	24947	24466	22238	15087	22167
	25400	21810	24210	22410	24000	24420	-	23708
2013	22595	15467	31491	28860	25138	22369	14170	24811
	44160	36250	39710	38950	36190	38980	-	39500
2014	17205	17043	23537	33318	27332	22641	15167	25613
	44640	37480	41945	40560	36040	39540	-	34967
2015	15184	17959	30533	31544	25021	22877	3170	23545
	45040	36880	43155	40980	34190	39430	-	39945

Систематизация и системный анализ средневзвешенной оросительной нормы орошаемых земель в разрезе административных районов Кызылординской области показали их колебание за рассматриваемый период (2002-2015 гг.) в пределах от 6640,0 до 27492,0 м³/га, а на рисовых полях – от 21810,0 до 45040,0 м³/га, то есть в 2-4 раза больше, чем испаряющая способ-

ность природной системы региона, которая по Н.Н. Иванову составляет 10940-12100 м³/га.

В комплексной мелиорации сельскохозяйственных земель в качестве интегрального показателя экологической трансформации водного баланса (Э_т) гидроагроландшафта (мелиоративно-освоенной территории) Л.В. Кирейчева рекомендует использовать отношение требуемой

водобеспеченности (E_v) к климатической (естественной) увлажненности ($E_e = O_c$): $\Theta_T = E_v / E_e$ [8].

По структурному показателю интегральное значение экологической трансформации водного баланса (Θ_T) гидроагроландшафта в условиях антропогенной деятельности человека обратно пропорционально коэффициенту естественного увлажнения по Н.Н. Иванову (K_y), то есть $\Theta_T = \frac{1}{K_y}$ [9].

Для оценки степени экологической трансформации водного баланса в гидроагроландшафтных системах разработан интегральный показатель эколого-мелиоративной трансформации водного баланса ($\Theta_{э-м}$), характеризующий отношение естественной или антропогенной водобеспеченности гидроагроландшафтов ($B_{п} = O_c + O_p \pm g$, где O_c – атмосферные осадки; I_{δ} – оросительная норма; $\pm g$ – влагообмен между почвенными и грунтовыми водами), к требуемой водобеспеченности (испаряющая способность природной системы) природной системы (E_o), то есть $\Theta_{э-м} = \frac{B_{п}}{E_o}$ [9].

Характерной особенностью интегрального показателя эколого-мелиоративной трансформации водного баланса ($\Theta_{э-м}$) гидроагроландшафтов является то, что, во-первых, он показывает дефицит водобеспеченности в естественных условиях; во-вторых, в условиях мелиорации сельскохозяйственных земель показывает

оптимальность или избыток водобеспеченности. При этом величину влагообмена между почвенными и грунтовыми водами в гидроагроландшафтных системах можно определить по выражению:

$$\pm g = \Theta_{э-м} - 1 \text{ [9].}$$

Из системного анализа значения интегрального показателя эколого-мелиоративной трансформации водного баланса ($\Theta_{э-м}$) гидроагроландшафтов следует, что при количественном значении $\Theta_{э-м} < 1,0$ наблюдается дефицит водобеспеченности при естественных условиях и антропогенной деятельности ($\Theta_{э-м}^{ест}$) когда при $\Theta_{э-м} = 1,0$ наблюдается значение оптимальной водобеспеченности при естественных условиях и антропогенной деятельности ($\Theta_{э-м}^{опт}$), а при $\Theta_{э-м} > 1,0$ – избыточная водобеспеченность при естественных условиях и антропогенной деятельности ($\Theta_{э-м}^{антр}$) [9].

На основе предложенных принципов формирования интегрального показателя эколого-мелиоративной трансформации водного баланса ($\Theta_{э-м}$) гидроагроландшафтов и сравнительного анализа норм водопадачи в гидроагроландшафтных системах Кызылординской области в разрезе районов, то есть в пространственно-временных масштабах, произведены прогнозные расчеты для определения их количественного значения (табл. 2) [9].

Таблица 2

Эколого-мелиоративная трансформация водного баланса в гидроагроландшафтных системах Кызылординской области

Table 2

Ecological and reclamation transformation of water balance in hydroagrolandscape systems of the Kyzylorda region

Год Year	Районы Кызылординской области / Districts of the Kyzylorda region						По области In the region
	Жана-Курган Zhana-Kkurgan	Шиели Shieli	Сыр-дария Syrdariya	Жал-агаш Zhalagash	Кар-макшы Kar-makshi	Казалы Kazaly	
2002	1,229	1,092	2,054	1,720	1,234	1,597	1,620
2003	1,314	1,120	2,152	2,101	1,864	1,624	1,794
2004	1,269	1,163	2,087	2,112	1,801	1,911	1,827
2005	1,221	1,183	2,920	2,255	1,940	1,697	1,846
2006	1,250	1,160	2,201	2,308	1,924	2,057	1,932
2007	1,310	1,738	2,281	2,200	2,091	2,076	1,975
2008	1,157	1,227	1,921	2,212	2,270	1,896	1,768
2009	1,657	1,313	1,998	2,408	2,197	2,061	1,950
2010	2,070	1,533	2,003	2,092	2,289	1,256	2,030
2011	1,472	1,517	2,066	2,094	2,126	1,844	1,911
2012	1,114	1,311	2,435	2,185	2,142	2,032	1,924
2013	1,867	1,328	2,789	2,527	2,201	2,044	2,153
2014	1,422	1,463	2,085	2,918	2,393	2,069	2,223
2015	1,255	1,541	2,704	2,762	2,190	2,091	2,044

Интегральный показатель эколого-мелиоративной трансформации водного баланса ($\Theta_{э-м}$) гидроагротландшафтов Кызылординской области в разрезе административных районов за рассматриваемый период в условиях антропогенной деятельности составляет 1,25-2,50, что стало причиной увеличения большого геологического круговорота воды и химических веществ на орошаемых землях. В связи с этим стали развиваться такие негативные процессы, как подъем уровня минерализованных вод и засоление почвенного покрова [9].

В результате в условиях Акдалинского, Каратальского, Кызылкумского, Тугескенского, Ново-Шилийского, Кызылординского и Казалинского массивов орошения сформировались неуправляемые и нерегулируемые природно-техногенные рисовые системы с лугово-болотными почвами, пригодные только для возделывания риса, а на прилегающих территориях – болотно-камышовые биологические системы, постепенно разрушающие эколого-мелиоративную устойчивость естественных ландшафтов.

Мировой опыт показывает, что полученные новые знания по орошению риса как водной и наземной культуры поверхностными поливами по борозде, дождеванием и в системах капельного орошения в сочетании с дозами внесения макроудобрений позволили сформулировать научную гипотезу экономически эффективного и экологически безопасного управления водным режимом почвы, обеспечивающего целенаправленное регулирование почвообразовательного процесса [10-14].

Для познавательной деятельности любая научная работа ученых мелиоративной науки имеет высокую ценность и значимость для понимания направленности и интенсивности природно-антропогенных процессов в рисовых системах Центральной Азии и Южного Казахстана, в том числе в целом на гидроагротландшафтных системах. В науке отрицательный результат важен так же, как и положительный, и служит абсолютными критериями истинности, хотя двух объективных истин быть не может – все остальные позиции, мнения, суждения считаются ложными.

Опираясь на фундаментальный труд «Диалектика живой природы» [15], а также концепцию мелиорации земель, разработанные с учетом современной реальности, можно сформировать основные направления экологического уровня мелиорации [16]:

– в соответствии с биологическим круговоротом непрерывности жизни целесообразно, чтобы технология полива также была непрерывной, что должно обеспечиваться включением

в технологии возделывания сельскохозяйственных культур действующих природных круговоротов;

– с учетом относительной устойчивости биогеоценозов, обеспечиваемых биологическим круговоротом, логично, чтобы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур базировались на своей природной основе и были адаптивными;

– главным объектом мелиорации сельскохозяйственных земель должна стать почва, в которой начинается и замыкается биологический и геологический круговорот воды и химических веществ.

В начале 1990 гг. В.Х. Хачатурьян, И.П. Айдаров [1] и Ж.С. Мустафаев [2] разработали методологические принципы природно-экологической концепции природопользования и природообустройства при мелиорации сельскохозяйственных земель на основе критической оценки опыта развития орошения в различных природно-климатических условиях бывшего СССР не только в технико-экономическом, но и в философском, мировоззренческом аспектах осмыслив природно-антропогенные процессы. Их развитие привело к эколого-мелиоративному кризису в целом орошаемых землях для выработки основных направлений деятельности по улучшению среды обитания человека с другими природными и биосферными процессами.

Очевидно, что смена мировоззрения – процесс сложный, мучительный, требующий для своего осуществления десятки лет, так как в этом направлении в настоящее время делаются пока первые шаги, в основном общеполитического, методологического характера, хотя идеи такого рода были заложены В.В. Докучаевым [17], А.Н. Костяковым [18] и В.И. Вернадским [19] в начале XX в.

Республики Центральной Азии и Казахстан после получения независимости оказались перед лицом новых вызовов, во-первых, связанных с радикальными социально-экономическими преобразованиями, происходящими на фоне серьезных изменений глобальной экономической и политической ситуаций, во-вторых – с катастрофическими социально-экологическими условиями бассейна Аральского моря в связи с нарушением принципа паритетности водопользования между обществом и природой. При этом Международный фонд спасения Арала как политический орган, консолидирующий усилия Центрально-Азиатских пяти государств, то есть Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Республик Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан, и созданная ими

Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия в течение 30 лет не смогли разработать концепцию создания единого ирригационно-энергетической водохозяйственной системы бассейна Аральского моря, в рамках которой можно было бы разработать концепцию мелиорации сельскохозяйственных земель и интегрированное управление водными ресурсами трансграничных рек региона.

В бассейне Аральского моря хозяйственная деятельность человека достигала масштабов, при которых деградация естественной среды получила необратимый характер. Причиной является неразумное использование природных ресурсов, которое продолжается на основе «жестокое» управления природой, а задача создания условий для воспроизводства природных ресурсов на концептуальном уровне в настоящее время и будущем не рассматривается.

Все разработанные нормативные документы и стратегии по использованию водных ресурсов в отраслях экономики, в том числе на орошаемых землях бассейна Аральского моря, Международным фондом спасения Арала и Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссией принципиально сформированы против закона природы и принципов природопользования, то есть на основе создания водоемких технологий, для решения частных задач, направленных на борьбу со средствами, а не с причинами.

Структурный анализ путей совершенствования методов назначения норм водопотребности сельскохозяйственных угодий Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссией в бассейне Аральского моря показал [20], что они направлены на постоянное повышение непродуктивной части суммарного водопотребления, снижая экологическую и экономическую эффективность мелиорации сельскохозяйственных земель.

Закон взаимоперехода («Отрицание отрицания») количественных и качественных изменений раскрывает механизм формирования нового, еще не существующего. С такой закономерностью развивалась теория нормирования водопотребности сельскохозяйственных угодий не только в Центральной Азии и Казахстане, но и в целом в республиках бывшего СССР, то есть на основе закона пирамиды энергии Р. Линдемана [21]: транспирация, биоклиматическая, почвенно-мелиоративная и мелиоративно-промывная нормы водопотребности сельскохозяйственных культур [22].

Для более полного учета геоэкологических ограничений при территориальном

планировании оросительной мелиорации целесообразно использовать параметры, предложенные Ж.С. Мустафаевым [23]: нижний порог предельно допустимого уровня нормы водопотребности– транспирация растений, обеспечивающая формирование биологических масс; верхний, предельно допустимый уровень нормы водопотребности, – экологические нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий [24].

Главная природная функция бассейна рек Амударья и Сырдарья: стокообразование, обеспечивающее единство гидрохимических потоков, имеющих один объект для своей разгрузки, выполняющих важные средообразующие или экологические функции и являющихся пространственным базисом для природопользования, – требует рассматривать их природную и антропогенную деятельность в рамках комплексного обустройства водосбора речных бассейнов [25].

При комплексном обустройстве водосборов речных бассейнов Аральского моря на основе геоморфологической схематизации можно определить научную и практическую целесообразность членения территории в рамках границы государств Центральной Азии и Казахстана, где открывается возможность комплексной оценки состояния территории и водных объектов, обосновать их водохозяйственный потенциал и выработку единой программы их улучшения, учитывающих интересы людей, на ней проживающих. Однако среди суверенных государств Центральной Азии и Казахстана в отношении к проблеме межгосударственного вододелия и водопользования, мелиорации сельскохозяйственных земель отсутствовали единое понимание и подход. В результате среди ученых и работников в области водного хозяйства и мелиорации проявлялись противоречивые логические выводы, вытекающие не из познавательного, а действительного отношения к окружающей нас действительности. Об этом свидетельствует отсутствие концепции мелиорации сельскохозяйственных земель и интегрированного управления водными ресурсами, базирующейся на фундаментальной и генетической базах природопользования и природообустройства, более глубоком осмыслении социально-экономической эффективности, геоэкологических ограничений, вопросов экологической безопасности.

Следует отметить, что при существующем мировоззренческом отношении к мелиорации сельскохозяйственных земель и управлению водными ресурсами бассейна Аральского моря и познавательной деятельности научного общества и работников сельского и водного хозяйств в ближайшей перспективе основная

часть гидроагроландшафтных систем теряет хозяйственную ценность. Направленность протекающих почвенно-мелиоративных процессов показывает, что на орошаемых землях постепенно формируются низкопродуктивные разновидности засоленно-лугово-болотных почв, обогащенных минеральными удобрениями, ядохимикатами и нитратами, ограничивающие деятельность биологических сообществ, которые осуществляют поэтапный вывод из сельскохозяйственного оборота. Это способствует сокращению общей площади орошаемых земель и появлению свободных от хозяйственной деятельности водных ресурсов в речных бассейнах.

Выводы

Государства Центральной Азии и Республики Казахстан располагают достаточным

биоклиматическим потенциалом и земельными ресурсами, расположенными в водосборных территориях бассейнов рек, потерявших «экологическую емкость» в результате нарушения основных принципов мелиорации сельскохозяйственных земель. Выявленные при этом противоречия в области водного хозяйства и мелиорации позволяют понять необходимость разработки методологических принципов природно-экологической концепции природопользования и природообустройства при мелиорации сельскохозяйственных земель, соответствующих современным природно-хозяйственным условиям, и основные тенденции деятельности природно-природных процессов, позволяющие подойти к стратегическим направлениям будущих мелиораций и водного хозяйства на концептуальном уровне.

Библиографический список

1. Хачатурьян В.Х., Айдаров И.П. Концепция улучшения экологической и мелиоративной ситуации в бассейне Аральского моря // Мелиорация и водное хозяйство. – 1990. – № 12. – С. 5-12.
2. Хачатурьян В.Х., Айдаров И.П. Концепция улучшения экологической и мелиоративной ситуации в бассейне Аральского моря // Мелиорация и водное хозяйство. – 1991. – № 1. – С. 2-9.
3. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане. – Алматы: Гылым, 1997. – 358 с.
4. Зеленский Г.Л. Рис: биологические основы селекции и агротехники. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 238 с.
5. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. – М.: Наука, 1976. – 228 с.
6. Рау А.Г. Водораспределение на рисовых системах. – М.: ВО Агропромиздат, 1988. – 86 с.
7. Голованов А.И., Кошкарров С.И. Регулирование гидрогеохимического режима ландшафтов в низовьях реки Сырдарья. – Алматы: Алатау, 1996. – 95 с.
8. Формирование и функционирование агроландшафтных систем в низовьях реки Сырдарья (Кызылординской области) в современных условиях антропогенной деятельности / Ж.С. Мустафаев, А.Т. Козыкеева, Л.К. Жусупова и др. // Исследования, результаты. – 2016. – № 03(071). – С. 174-182.
9. Кирейчева Л.В. Восстановление природно-ресурсного потенциала агроландшафтов комплексными мелиорациями // Мелиорация и водное хозяйство. – 2004. – № 5. – С. 32-35.
10. Эколого-мелиоративная трансформация водного баланса в гидроагроландшафтных системах Кызылординской области / Ж.С. Мустафаев, Л.В. Кирейчева, С.И. Умирзаков и др. // Исследования, результаты. – 2018. – № 4. – С. 69-79.
11. Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Шабанов Р.М. Технология возделывания риса на мелиоративных системах общего назначения при орошении дождеванием // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 1 (45). – С. 20-29.

References

1. Khachaturjyan V.H., Aidarov I.P. Kontseptsiya uluchsheniya ekologicheskoy i meliorativnoj situatsii v bassejne Aralskogo moray // Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo. – 1990. – № 12. – S. 5-12;
2. Khachaturjyan V.H., Aidarov I.P. Kontseptsiya uluchsheniya ekologicheskoy i meliorativnoj situatsii v bassejne Aralskogo moray // Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo. – 1991. – № 1. – S. 2-9.
3. Mustafaev Zh.S. Pochvenno-ekologicheskoe obosnovanie melioratsii selskohozyajstvennyh zemel v Kazakhstane. – Almaty: Gylym, 1997. – 358 s.
4. Zelensky G.L. Ris: yuiologicheskie osnovy selektsii i agrotehniki. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – 238 s.
5. Volterra V. Matematicheskaya teoriya borjby za sushchestvovanie. – M.: Nauka, 1976. – 228 s.
6. Rau A.G. Vodoraspredelenie na risovyh sistemah. – M.: VO Agropromizdat, 1988. – 86 s.
7. Golovanov A.I., Koshkarov S.I. Regulirovanie gidrogeohimicheskogo rezhima landshaftov v nizovjyah reki Syrdaryi. – Almaty: Alatau, 1996. – 95 s.
8. Formirovanie i funktsionirovanie agrolandshaftnyh system v nizovjyah reki Syrdaryi. (Kyzylordinskoj oblasti) v sovremennyh usloviyah antropogennoj deyatel'nosti / Mustafaev Zh.S., Kozykееva A.T., Zhushupova L.K. i dr. // Issledovaniya, rezulyaty. – 2016. – № 03(071). – S. 174-182.
9. Kirejcheva L.V. Vosstanovlenie prirodno-resurnogo potentsiala agrolandshaftov kompleksnymi melioratsiyami // Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo. – 2004. – № 5. – S. 32-35.
10. Ekologo-meliorativnaya transformatsiya vodnogo balansa v gidroagrolandshaftnyh sistemah Kyzylordinskoj oblasti / Mustafaev Zh.S., Kirejcheva L.V., Umirzakov S.I. i dr. // Issledovaniya, rezulyaty. – 2018. – № 4. – S. 69-79.
11. Borodychev V.V., Dedova E.B., Shabanov R.M. Tehnologiya vozdel'yvaniya risa na meliorativnyh sistemah obshchego naznacheniya pri oroshenii dozhdევaniem // Izvestiya Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovnie. – 2017. – № 1 (45). – S. 20-29.
12. Dedova E.B., Belopukhov S. I., Shabanov R.M. Rezhim orosheniya i produktivnost malovodotrebvatelnogo

12. Дедова Э.Б., Белоухов С.Л., Шабанов Р.М. Режим орошения и продуктивность маловодотребовательного риса в условиях пустынной зоны Калмыкии // Бутлеровские сообщения. – 2013. – Т. 33, № 2. – С. 41-47.

13. Дубенок Н.Н. Состояние и перспективы развития мелиорации земель в Российской Федерации // Мелиорация и водное хозяйство. – 2017. – № 2. – С. 27-31.

14. Сочетание природных и антропогенно-регулируемых условий для получения различной урожайности риса с использованием систем капельного орошения / И.П. Кружилин, Н.Н. Дубенок, М.А. Ганиев и др. // Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. – № 5. – С. 41-44.

15. Mustafayev Zh.S., Sagaev A.A., Alimbaev Y.N. Basic construction principles for multi-functional hydro agrolandscape systems // Reports of national Academy of sciences of the republic of Kazakhstan. – 2020. – № 6. – 115-123.

16. Диалектика живой природы / Под ред. Н.П. Дубинина, Г.В. Платонова. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 453.

17. Мустафаев Ж.С. Методологические и экологические принципы мелиорации сельскохозяйственных культур. – Тараз, 2004. – 306 с.

18. Докучаев В.В. Учение о зонах природы. – М.: Географиз, 1948. – 62 с.

19. Костяков А.Н. Основы мелиораций. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 622 с.

20. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991. – 271 с.

21. Рузиев М.Т., Приходько В.Г. Оценка перспектив устойчивого развития государств бассейна Аральского моря с помощью модельных расчетов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2002. – № 1. – С. 54-57.

22. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

23. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т. Бассейн Аральского моря: прошлое, настоящее и будущее. – Тараз, 2012. – 318 с.

24. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Рябцев А.Д. Методологические основы нормирования водопотребности агроландшафтов // Материалы Международной научно-практической конференции «Роль мелиорации в обеспечении продовольственной и экологической безопасности России». – Ч. 1. – М.: МГПУ, 2009. – С. 261-266.

25. Орлова И.В. Учет экологических ограничений при территориальном планировании оросительных мелиораций // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2014. – № 1(13). – С. 147-157.

26. Mustafayev Zh.S. The true essence of reclamation of agricultural lands: mission and development trends // Reports of national Academy of sciences of the republic of Kazakhstan. – 2021. – № 2. – С. 112-118.

Критерии авторства

Мустафаев Ж.С. выполнил теоретические исследования, на основании которых провел обобщение и написал рукопись, имеет на статью авторское право и несёт ответственность за плагиат.

Статья поступила в редакцию 07.11.2021 г.

Одобрена после рецензирования 18.04.2022 г.

Принята к публикации 25.04.2022 г.

risa v usloviyah pustynnoj zony Kalmykii // Butlerovskie soobshcheniya. – 2013. – Т. 33. № 2. – С. 41-47.

13. Dubenok N.N. Sostoyanie i perspektivy razvitiya melioratsii zemel v Rossijskoj Federatsii // Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo. – 2017. – № 2. – С. 27-31.

14. Sochetanie prirodnyh i antropogenno-reguliruemym uslovij dlya polucheniya razlichnoj urozhajnosti risa s ispolzovaniem system kapelnogo orosheniya / Kruzhilin I.P., Dubenok N.N., Ganiev M.A. i dr. // Rossijskaya selskohozyajstvennaya nauka. – 2016. – № 5. – С. 41-44.

15. Mustafayev Zh.S., Sagaev A.A., Alimbaev Y.N., Pchelkin V.V. Basic construction principles for multi-functional hydro agrolandscape systems // Reports of national Academy of sciences of the republic of Kazakhstan. – 2020. – № 6. – 115-123.

16. Dialektika zhivoj prirody / Pod red. N.P. Dubinina i G.V. Platonova. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 453.

17. Mustafayev Zh.S. Metodologicheskie i ekologicheskie printsipy selskohozyajstvennyh kultur. – Тараз, 2004. – 306 с.

18. Dokuchaev V.V. Uchenie o zonah prirody. – М.: Geografiz, 1948. – 62 с.

19. Kostyakov A.N. Osnovy melioratsij. – М.: Selhozgiz, 1960. – 622 с.

20. Vernadsky V.I. Nauchnaya mysl kak planetnoe yavlenie. – М.: Nauka, 1991. – 271 с.

21. Ruziev M.T., Prikhodko V.G. Otsenka perspektiv ustojchivogo razvitiya gosudarstv bessejna Aralskogo moray s pomoshchyu modelnyh raschetov // Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo. – 2002. – № 1. – С. 54-57.

22. Reimers N.F. Prirodopolzovanie. Slovar-spravochnik. – М.: Mysl, 1990. – 637 с.

23. Mustafayev Zh.S., Kozykееva A.T. Bassejn Aralskogo morya: proshloe, nastoyashchee i budushchee. – Тараз, 2012. – 318 с.

24. Mustafayev Zh.S., Kozykееva A.T., Ryabtsev A.D. Metodologicheskie osnovy normirovaniya vodopotrebnosti agrolandshaftov // Mat-ly Mezhdun. nauchno-prakt. konf. «Rol melioratsii v obespechenii prodovolstvennoj i ekologicheskoy bezopasnosti Rossii». – ch. 1. – М.: МГПУ, 2009. – С. 261-266.

25. Orlova I.V. Uchet ekologicheskikh ogranichenij pri territorialnom planirovanii orositelnyh melioratsij // Nauchny zhurnal Rossijskogo NII problem melioratsii. – 2014. – № 1(13). – С. 147-157.

26. Mustafayev Zh.S. The true essence of reclamation of agricultural lands: mission and development trends // Reports of national Academy of sciences of the republic of Kazakhstan. – 2021. – № 2. – С. 112-118.

Criteria of Authorship

Mustafayev Zh.S. performed theoretical research, on the basis of which he conducted a generalization and wrote the manuscript. Mustafayev Zh.S. has copyright on the article and is responsible for plagiarism.

The article was submitted to the editorial office 07.11.2021

Approved after reviewing 18.04.2022

Accepted for publication 25.04.2022