

Рафиков Вахоб Асомович - Профессор кафедры географии и природных ресурсов факультета географии и экологии Самаркандского государственного университета имени Шарофа Рашидова.

**Курбонова Ирода Зафаровна – докторант Самаркандского государственного университета архитектуры и строительства имени Мирзо Улугбека.
Самарканд. Узбекистан.**

ЗНАЧЕНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация: Целью исследований является оценка природно-мелиоративного состояния орошаемых земель, которая отражает вид и интенсивность снижения плодородия почв, связанного с нарушением их гидрохимического режима при ирригационном освоении. Совершенствование оценки осуществлялось на основе балансово-аналитического и статистического методов, прошедших апробацию на Республике Каракалпакстан. При этом учитывались полученные авторами закономерности пространственного варьирования засоления почв, глубины и минерализации грунтовых вод. Обоснован новый научный подход к оценке мелиоративного состояния орошаемых земель по глубине залегания и минерализации грунтовых вод, являющимся индикаторами проявления процессов засоления и переувлажнения почв.

Ключевые слова: мониторинг, орошаемые земли, уровень грунтовых вод, минерализация, засоление, переувлажнение, варьирование, плодородие.

Rafikov Vahob Asomovich - Professor in the Department of Geography and Natural Resources, Faculty of Geography and Ecology, Sharof Rashidov Samarkand State University.

**Kurbonova Iroda Zafarovna - Doctoral Candidate at the Mirzo
Ulugbek Samarkand State University of Architecture and Construction.
Samarkand, Uzbekistan.**

THE IMPORTANCE OF GIS TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE NATURAL-RECLAMATION STATE OF IRRIGATED LANDS

Abstract: The purpose of the research is to assess the natural and reclamation state of irrigated lands, which reflects the type and intensity of soil fertility decline associated with the violation of their hydrochemical regime during irrigation development. Improvement of the assessment was carried out on the basis of balance-analytical and statistical methods that have been tested in the Republic of Karakalpakstan. At the same time, the patterns of spatial variation of soil salinity, depth, and mineralization of groundwater obtained by the authors were taken into account. A new scientific approach to assessing the ameliorative state of irrigated lands is substantiated by the depth of occurrence and mineralization of groundwater, which are indicators of the manifestation of salinization and waterlogging of soils.

Key words: monitoring, irrigated lands, groundwater level, mineralization, salinization, waterlogging, variation, fertility.

Введение. Совершенствование форм и методов управления экономикой, и в частности земельными ресурсами, невозможно без развития информационного обеспечения. Обязательными элементами системы управления земельными ресурсами являются кадастр и мониторинг земель, оперирующие большими объемами разноплановой информации. Самостоятельной подсистемой мониторинга земель является мониторинг состояния орошаемых земель. Его информация необходима для своевременного выявления и качественной оценки процессов, связанных с

нарушением гидрохимического режима в зонах ирригационного освоения. В первую очередь это процессы вторичного засоления и переувлажнения, подтопления и осланцевания. Наличие этих процессов должно найти отражение в разработке мероприятий по их предупреждению, а также в корректировке параметров продуктивности земель для технико-экономического обоснования проектов и экономической оценки орошаемых земель путем введения понижающих коэффициентов.

Основополагающим этапом создания системы мониторинга, как и любой информационной системы, является обоснование требований к содержанию и качеству информации. Именно они определяют в конечном итоге необходимые затраты на ведение мониторинга и его эффективность.

Чтобы понять ценность ирригации для народов Узбекистана, необходимо еще раз рассмотреть историю освоения воды и земель. Археологические исследования свидетельствуют о том, что древнее кочевое орошение вдоль русла реки и лиманное в дельтах Амударьи и Сырдарьи зародило современную ирригационную практику на ее первых этапах. На протяжении веков местное население улучшало навыки орошения, отвода воды из рек и применения воды на посевных полях. В Узбекистане народная пословица гласит: «Там, где есть вода, там есть жизнь». Действительно, в тех местах, где есть вода, оазисы процветают, города растут, сельское хозяйство и промышленность развиваются, но там, где нет воды, есть только бесплодные пустыни. В средние века в оазисах Центральной Азии возникла инженерная практика управления водными ресурсами, которая включала отвод воды из крупных рек со строительством различных водозаборных сооружений, очистку оросительных каналов, распределение воды между водопользователями и т. д. Весь этот процесс регулировался водными профессионалами («мирабами») и в то же время опытными крестьянами («дехканами») – землепользователями, которые занимались земледелием.

В Стратегии по развитию Республики Узбекистан на 2022-2026 годы определены задачи «...улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, принятие системных мер по развитию мелиоративных и ирригационных сетей». В связи с этим, важно разработать систематические карты, отражающие природно-мелиоративное состояние орошаемых земель на основе современных методов. Перечисленных выше, является созданием карт природно - мелиоративной оценки состояние орошаемых территорий Республики Каракалпакстан, что определяет актуальность темы.

Основная часть. Понятие «мелиоративное состояние земель» было введено с целью оценки степени пригодности орошаемых и осушенных земель для сельскохозяйственного использования [1, 2]. Под мелиоративным состоянием орошаемых земель (МСОЗ) понимается состояние системы «почва – породы зоны аэрации – подземные воды», сформировавшееся под влиянием природных условий и хозяйственных факторов. Основанием для выделения диагностического показателя МСОЗ служит возможность измерения его изменения под влиянием орошения и мелиоративных мероприятий при наличии достоверной связи его с урожайностью сельскохозяйственных культур [1, 3].

Характеристика МСОЗ отнесена к составу информации государственной статистической отчетности [3], в которой оно оценивается тремя категориями состояния: хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное. При удовлетворительном и неудовлетворительном состоянии выделяются подкатегории, характеризующие причины мелиоративного неблагополучия: глубина залегания грунтовых вод, засоление почв, солонцеватость (комплексность) почвенного покрова. Предлагалась и четвертая категория [3] – хорошее или удовлетворительное с угрозой ухудшения, не получившая законодательного оформления. «Временным методическим пособием ...» [2,3] вводятся инженерно-геологические показатели МСОЗ (просадка, суффозия, карстовые явления,

оползни, водная эрозия) и показатели техногенного загрязнения почв и водоисточников (содержание тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов).

Категория земель с хорошим мелиоративным состоянием выделяется при отсутствии признаков снижения плодородия почв, связанных с нарушением водно-воздушного и солевого режимов, осолонцевания корнеобитаемого слоя почв. В категорию удовлетворительного состояния попадают земли со слабой степенью засоления и осолонцевания, при наличии в почвенном покрове от 10 до 25 % солонцов, при залегании уровня грунтовых вод (УГВ) в интервале допустимых глубин. Методической базой определения интервала допустимых глубин служило выявление на основе режимных наблюдений и математического моделирования связи солевого режима почв с глубиной и минерализацией грунтовых вод [3].

В «Методических рекомендациях по контролю состояния орошаемых черноземов» [5] в рамках МСОЗ предлагается выделение отдельной подсистемы в виде почвенного мониторинга орошаемых земель, объектами которого становятся участки стационарных наблюдений (УСН). В перечень контролируемых на УСН входят 35 показателей, отражающих строение почвенного профиля, физические и водно-физические свойства, химический состав и физико-химические свойства, биопродуктивность и биоактивность.

В оценке состояния орошаемых земель особую значимость также имеют глубины залегания и минерализации грунтовых вод, так как они являются основными индикационными показателями проявления вторичного засоления и переувлажнения. На основе этих индикационных показателей при плотности режимной сети порядка одной скважины на 100 га, как показали исследования, можно получить такую же по точности оценку проявления вторичного засоления, какую дают солевые съемки масштаба 1:10000. Кроме того, только по режиму залегания грунтовых вод можно судить об интенсивности переувлажнения орошаемых земель [4-5]. Однако

результаты представления мониторинговых наблюдений на орошаемых землях в виде принятых категорий оценки мелиоративного состояния не могут быть использованы в системе агроэколого-экономической оценки сельскохозяйственных угодий. Необходимо изменить как содержание, так и форму представления этой информации.

Целью исследований являлась разработка шкалы оценки мелиоративного состояния орошаемых земель, которая отражает вид и интенсивность снижения плодородия почв, связанного с нарушением их гидрохимического режима при ирригационном освоении.

«Мелиоративный мониторинг с использованием аэрокосмических и беспилотных летательных аппаратов», исследуя современное эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель сельскохозяйственного назначения, был произведен мониторинг изменений орошаемых земель Республики Каракалпакстан в разные периоды и мониторинг оросительных систем (табл.1).

Таблица 1.

**Степень засоленности орошаемых земель Республики
Каракалпакстан
(1988-2019 гг.)**

Год	Площадь контроля, тыс. га	Степень засоленности почв на орошаемых землях							
		незасоленные		низкая		средняя		высокая	
		га	%	га	%	га	%	га	%
1988	406,6	40,02	9,8	193,2	47,5	150,11	35,9	23,31	5,7
2002	502,8	60,2	16,9	177,7	36,5	162,6	36,8	32,3	7,9
2019	508,5	124,0	24,0	152,0	29,9	187,1	37,	45,40	9,0

							0		
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

На основе дистанционных съемок проводился аэрокосмический мониторинг орошаемых земель и оросительных сетей в Республике Каракалпакстан в 2005, 2010, 2015 и 2017 годах. В результате мониторинга было установлено, что площади орошаемых земель росли на протяжении многих лет, а рабочее состояние оросительных сетей ухудшалось (рис. 1). На основании данных мониторинга, полученных в Республике Каракалпакстан в 2017 году, площади орошаемых земель 420958,1 тыс. га (91,4%), были засолены в разной степени. Из них 31,0% являются слабозасоленными, 30,3% - умеренно засоленными, 15,0% - сильнозасоленными и 15,1% - очень сильнозасоленными [4].



Рис. 1. Аэрокосмический мониторинг орошаемых земель и оросительных сетей.

Материалы и методы. Совершенствование оценки природно-мелиоративного состояния орошаемых земель осуществлялось на основе балансово-аналитического и статистического методов, прошедших апробацию на Республики Каракалпакстан. При этом учитывались полученные учёными закономерности пространственного варьирования засоления почв, глубины и минерализации грунтовых вод [3].

В более четком определении, по нашему мнению, нуждается само понятие «мелиоративное состояние орошаемых земель (МСОЗ)», которое конкретизирует содержание и способ получения данного информационного

ресурса. Нами предлагается следующая формулировка понятия: «МСОЗ – это характеристика состояния плодородия почвы на орошаемых землях и почвенных процессов, обусловленных изменением гидрохимического режима почв (переувлажнением, засолением, осолонцеванием) при ирригационном освоении, выявление которых обеспечивается мониторингом глубины залегания и минерализации грунтовых вод, качества оросительной воды и состояния почвы». Именно режимные наблюдения, как основной вид производственной деятельности гидрогеолого-мелиоративных партий, и позволяют выявить динамично проявляющиеся процессы в отличие от площадных почвенных обследований с полным набором показателей плодородия почв и нормативной периодичностью 15 лет. Учет же всего комплекса показателей плодородия почв возложен на станции и центры агрохимической службы Минсельхоза Узбекистана, как на исполнителей, ответственных за ведение мониторинга качественного состояния земель сельскохозяйственного назначения. Однако содержание результатов оценки мелиоративного состояния необходимо скорректировать путем изменения диагностической шкалы таким образом, чтобы ее классификационные единицы (категории, классы) соответствовали строго определенным видам и интервалам интенсивности. Порядок государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения (в табл. 2):

Таблица 2.

Показатели мелиоративного состояния орошаемых земель.

Категория земель	Характер и интенсивность проявления неблагоприятного процесса	Класс земель (индекс)	Понижающий коэффициент на неблагоприятные свойства почв Кп
Хорошая	Отсутствует	0	1,000
Хорошая с угрозой ухудшения	Подъем УГВ	0 ^п	1,000
	Полив водой 3–4-го класса	0 ^о	1,000
	Опасность проявления инженерно-геологических процессов	0 ^п	1,000
Деградирующие почвы	Степень		
	засоления	переувлажнения	
	Нет	Слабая	П ₁
		Средняя	П ₂
		Сильная	П ₃
	Слабая	Нет	З ₁
		Слабая	З ₁ П ₁
		Средняя	З ₁ П ₂
		Сильная	З ₁ П ₃
	Средняя	Нет	З ₂
		Слабая	З ₂ П ₁
		Средняя	З ₂ П ₂
		Сильная	З ₂ П ₃
	Сильная	Нет	З ₃
		Слабая	З ₃ П ₁
		Средняя	З ₃ П ₂
		Сильная	З ₃ П ₃

Примечание – П – переувлажнение, З – засоление.

Для включения информации о МСОЗ в систему агроэкологоэкономической оценки сельскохозяйственных угодий кроме совершенствования диагностической шкалы необходимо изменить и форму представления информации. Наряду с экспликацией площадей с различными категориями мелиоративного состояния земель в хозяйстве, должна быть и площадная привязка вида и интенсивности деградиационного процесса к первичным объектам оценки сельскохозяйственных угодий – почвенным контурам.

Переход на новую систему оценки мелиоративного состояния осложняется и ввиду того, что характеристика МСОЗ отнесена к составу информации государственной статистической отчетности. Переход к новой форме ее представления потребует разработки диагностических шкал на принципах унификации для всех регионов, где ведется мониторинг МСОЗ.

Выводы. Предлагается следующая формулировка понятия «мелиоративное состояние орошаемых земель», которая конкретизирует содержание и способ получения данного информационного ресурса: «Мелиоративное состояние орошаемых земель Республики Каракалпакстан – это характеристика состояния плодородия почвы на орошаемых землях и почвенных процессов, обусловлен - в реализации Стратегии развития по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2022-2026

годах изменением гидрохимического режима почв (переувлажнением, засолением, осолонцеванием) при ирригационном освоении, выявление которых обеспечивается мониторингом глубины залегания и минерализации грунтовых вод, качества оросительной воды и состояния почвы». На основе унификации подходов к критериям оценки уровня плодородия почв разработана усовершенствованная оценка диагностики мелиоративного состояния орошаемых земель в разрезе основных почвенно-геоморфологических районов Республики Каракалпакстан. Ее классификационные единицы (категории и классы) соответствуют строго определенному виду и интенсивности проявления деградационного процесса и величине понижающего коэффициента к уровню плодородия почв, который может изменяться от 1,0 до 0,12. Для включения информации о мелиоративном состоянии орошаемых земель в систему экономической оценки сельскохозяйственных угодий кроме совершенствования диагностической шкалы необходимо изменить и форму представления информации. Наряду с экспликацией площадей с различными категориями мелиоративного состояния земель в хозяйстве, должна быть и площадная привязка вида и интенсивности деградационного процесса к первичным объектам оценки сельскохозяйственных угодий – почвенным контурам.

Использованная литература:

1. Рафиков В.А. Состояние Аральского моря и Приаралья до 2020 года. Ташкент: Uzincomsentr, 2014. – 111 с.
2. Ирригация и дренаж в Республике Узбекистан история и современное состояние. Министерство водного хозяйства Республики Узбекистан Национальный комитет по ирригации и дренажу (УзНКИД). Ташкент: 2020. – 158 с.

3. Инструкция по ведению кадастра мелиоративного состояния орошаемых и осушенных земель и технического состояния гидромелиоративных систем. – М.: Минводхоз СССР, 1984. – 18 с.
4. Пренов Ш.М. Современный метод комплексного эколого – мелиоративного картографирования (на примере Республики Каракалпакстан). Автореферат на соискание ученого степени кандидата наук по географическим наукам. Ташкент. 2020 г.
5. Мелиорация тўғрисида оммабоп/ А. Н. Морозов. – Тошкент: Baktria press, 2016. – 152 б.