

УДК 631.6:631.4

В. М. Янюк, П. В. Тарасенко, С. А. Забелин

Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова, Саратов, Российская Федерация

С. А. Пестряков

Гидрогеолого-мелиоративная партия – филиал Управления мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Саратовской области, Энгельс, Российская Федерация

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШКАЛЫ ОЦЕНКИ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

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. Построение диагностической шкалы осуществлялось на основе балансово-аналитического (модель равновесного солевого баланса) и статистического методов, прошедших апробацию на Энгельсской, Приволжской (Саратовская область) и Волгоградской ОС (Волгоградская область). При этом учитывались полученные авторами закономерности пространственного варьирования засоления почв, глубины и минерализации грунтовых вод. Обоснован новый подход к построению шкалы оценки мелиоративного состояния орошаемых земель по глубине залегания и минерализации грунтовых вод, являющимся индикаторами проявления процессов засоления и переувлажнения почв. Классификационные единицы шкалы соответствуют определенному виду и интенсивности проявления негативного процесса, определяющим величину понижающего коэффициента к плодородию почв, что является необходимым условием включения данных мониторинга в систему агроэкологической и экономической оценки земельных ресурсов. Для земель, находящихся по используемой в настоящее время шкале оценки в удовлетворительном состоянии по глубине грунтовых вод, нет оснований для применения понижающих коэффициентов на снижение плодородия почв от проявления процессов засоления и переувлажнения, тогда как у земель, относимых к категории неудовлетворительного состояния, в зависимости от соотношений глубины и минерализации грунтовых вод этот коэффициент может изменяться от 1,0 до 0,12.

Ключевые слова: мониторинг, орошаемые земли, глубина грунтовых вод, минерализация, засоление, переувлажнение, диагностическая шкала, варьирование, плодородие.

V. M. Yanyuk, P. V. Tarasenko, S. A. Zabelin

Saratov State Agrarian University named after of N. I. Vavilov, Saratov, Russian Federation

S. A. Pestryakov

The hydrogeological-meliorative party – a branch of the Department of land reclamation and agricultural water supply in Saratov region, Engels, Russian Federation

IMPROVEMENT OF ASSESSMENT SCALE OF A MELIORATIVE STATE OF IRRIGATED LANDS

The aim of the research was to develop an assessment scale for a meliorative state of irrigated lands which reflects the type and intensity of soil fertility decline associated with the violation of their hydro chemical regime at irrigation development. The diagnostic scale was constructed on the basis of the balance-analytical (equilibrium salt balance model) and statis-

tical methods that were tested in Engels, Privolzhskaya (Saratov Region) and on Volgodonsk irrigation systems (Volgograd Region). In addition, the laws of spatial variation of soil salinity, the depth and mineralization of groundwater obtained by the authors were considered. A new approach to the creation of assessment scale of a meliorative state of irrigated lands based on the depth and salinity of groundwater which are indicators of salinity and waterlogging of soils is argued. Classification scale units correspond to a certain type and intensity of the negative process, determining the value of the decreasing coefficient to soil fertility, which is a prerequisite for the inclusion of monitoring data into the system of agroecological and economic assessment of land resources. For lands that are at the satisfactory state now according to the depth of groundwater, there are no grounds for applying decreasing coefficients for reducing soil fertility from the sights of salinization and waterlogging, whereas on lands classified as unsatisfactory this coefficient can vary from 1.0 to 0.12 depending on ratios of depth and mineralization of groundwater.

Key words: monitoring, irrigated lands, groundwater depth, mineralization, salinity, waterlogging, diagnostic scale, 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 осолонцевания. 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.

Основопологающим 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. Способы использования информации диктуют требования к содержанию и

качественным характеристикам информации: полноте, достоверности, оперативности.

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 [4], 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, 5] – хорошее или удовлетворительное с угрозой ухудшения, не получившая законодательного оформления. «Временным методическим пособием ...» [6] 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 поч-

венном 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]. Разработка шкалы допустимых глубин залегания грунтовых вод для различных природно-хозяйственных условий велась зональными институтами мелиорации и гидротехники [7]. При отсутствии соответствующих исследований для обоснования шкалы допустимых глубин за основу принималась предложенная Д. М. Кацем [1] шкала критической глубины залегания грунтовых вод.

В «Методических рекомендациях по контролю состояния орошаемых черноземов» [8] 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 «Руководстве по контролю ...» ФГБНУ «РосНИИПМ» [9] указывается, что для контроля за почвенным плодородием и мелиоративным состоянием орошаемых почв требуется от 6–8 до 20 показателей и более. Выделяются группы показателей почвенного плодородия орошаемых земель: морфологические признаки почв и мощность генетических почвенных горизонтов, водно-физические, физико-химические, агрохимические, биологические, эколого-токсикологические. При этом указывается, что набор показателей не должен быть слишком большим, чтобы не увеличивать трудоемкость контроля, но и нельзя ограничиваться пятью-семью показателями. В первую очередь объектами контроля должны быть те показатели, которые являются приоритетными для данной местности либо

по которым наблюдается или предполагается неблагополучие. Это позволит обосновать комплекс мероприятий по регулированию плодородия почв. В частности, для орошаемых земель Ростовской области, как отмечено в работе А. Ф. Новиковой [10], особое внимание необходимо обратить на процессы ощелачивания и связанный с ними процесс осолонцевания почв, что обусловлено качеством воды Цимлянского водохранилища – основного источника оросительных вод.

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 [11], 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 [12]. 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.

Материалы и методы. Построение диагностической шкалы осуществлялось на основе балансово-аналитического (модель равновесного солевого баланса) и статистического методов, прошедших апробацию на Энгельсской, Приволжской (Саратовская область) и Волгодонской ОС

(Волгоградская область). При этом учитывались полученные авторами закономерности пространственного варьирования засоления почв, глубины и минерализации грунтовых вод [13].

Результаты и обсуждение. В более четком определении, по нашему мнению, нуждается само понятие «мелиоративное состояние орошаемых земель», 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 России, как на исполнителей, ответственных за ведение мониторинга качественного состояния земель сельскохозяйственного назначения^{1, 2}.

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

¹ Порядок государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения: Приказ Минсельхоза России от 4 мая 2010 г. № 150: по состоянию на 8 августа 2012 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://contact@consultant.ru>, 2017.

² Порядок осуществления государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения: Приказ Минсельхоза России от 24 декабря 2015 г. № 664 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://contact@consultant.ru>, 2017.

проявления деградационных процессов или их сочетаниям (таблица 1). В этом случае принадлежность земель к тому или иному классу по мелиоративному состоянию будет соответствовать вполне определенному значению понижающего коэффициента ($K_{п}$) к уровню плодородия почв, обусловленного изменениями гидрохимического режима земель в зоне ирригационного освоения.

Таблица 1 – Показатели мелиоративного состояния орошаемых земель

Категория земель	Характер и интенсивность проявления неблагоприятного процесса	Класс земель (индекс)	Понижающий коэффициент на неблагоприятные свойства почв $K_{п}$	
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 ^и	1,000	
Деградирующие почвы	Степень			
	засоления	переувлажнения		
	Нет	Слабая	П ₁	0,900
		Средняя	П ₂	0,700
		Сильная	П ₃	0,300
	Слабая	Нет	З ₁	0,800
		Слабая	З ₁ П ₁	0,720
		Средняя	З ₁ П ₂	0,560
		Сильная	З ₁ П ₃	0,240
	Средняя	Нет	З ₂	0,600
		Слабая	З ₂ П ₁	0,540
		Средняя	З ₂ П ₂	0,420
		Сильная	З ₂ П ₃	0,180
	Сильная	Нет	З ₃	0,400
		Слабая	З ₃ П ₁	0,360
Средняя		З ₃ П ₂	0,280	
Сильная		З ₃ П ₃	0,120	
Примечание – П – переувлажнение, З – засоление.				

Показатели индексации процессов в таблице 1 и значения понижающих коэффициентов, предложенные для засоления Почвенным институтом им В. В. Докучаева [14], для переувлажнения – В. М. Янюком [13], приводятся в таблице 2.

Включение в систему оценки мелиоративного состояния фактора вторичного осолонцевания целесообразно только в том случае, если его

проявление вызвано орошением, что происходит при поливах водой плохого качества (3-го и 4-го класса). В противном случае наличие осолонцевания и понижающий коэффициент к уровню плодородия для почв будет учитываться дважды, так как наличие признаков солонцеватости и солонцовых комплексов уже учитывается в виде понижающих коэффициентов к нормативной урожайности по данным почвенных обследований.

Таблица 2 – Индексация проявления вида и интенсивности неблагоприятного процесса по величине понижающего коэффициента ($K_{п}$)

Интенсивность проявления неблагоприятного процесса	Вид неблагоприятного процесса					
	засоление		переувлажнение		осолонцевание	
	индекс	$K_{п}$	индекс	$K_{п}$	индекс	$K_{п}$
Слабая	$З_1$	0,8	$П_1$	0,9	$С_1$	0,9
Средняя	$З_2$	0,6	$П_2$	0,7	$С_2$	0,7
Сильная	$З_3$	0,4	$П_3$	0,3	$С_3$	0,3
Примечание – Индекс С – осолонцевание.						

Недостаточно в методическом плане проработан вопрос о величине понижающего коэффициента при сочетании двух и более неблагоприятных процессов [14]. Это в достаточной мере актуально для орошаемых почв, так как вторичное засоление, особенно средней и сильной степени, связано с поднятием грунтовых вод, сопровождающимся и переувлажнением почв. Значения понижающих коэффициентов, приведенные в таблице 1, рассчитаны по формуле, которая получила наибольшее распространение в системе земельно-оценочных работ, проводимых ранее гипроземами:

$$K_{п} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3,$$

где $K_{п}$ – совокупный понижающий коэффициент;

K_1, K_2, K_3 – коэффициенты для отдельных видов неблагоприятных процессов.

Диагностика проявления процессов засоления и переувлажнения орошаемых земель строится на базе наблюдений за основными режимобразующими факторами указанных процессов – глубиной и минерализацией грунтовых вод. Высокое варьирование засоленности снижает достовер-

ность воспроизведения его реальной картины стандартной почвенно-солевой съемкой. Как показали наши исследования пространственного варьирования засоления орошаемых почв на уровне элементарного почвенного ареала [13], вероятность совпадения градации по степени засоления почв по результатам опробования в одной точке с величиной математического ожидания составляет 57–70 %. Пространственное выделение контуров в разной степени засоленных почв в таких условиях возможно только на основе метода индикации.

В качестве индикаторов могут использоваться значения тех параметров, которые характеризуют изменение засоления на уровне поля, но обладают значительно меньшей пространственной изменчивостью, чем само засоление. К числу таких параметров относятся показатели средней за вегетацию глубины залегания грунтовых вод (H) и их минерализации (Cr). Радиусы корреляции в автокорреляционных функциях этих параметров, как показали наши исследования [11] на Энгельсской оросительной системе в Саратовской области, составляют соответственно 227 и 63 м, тогда как засоленности почв – 4–5 м (рисунок 1).

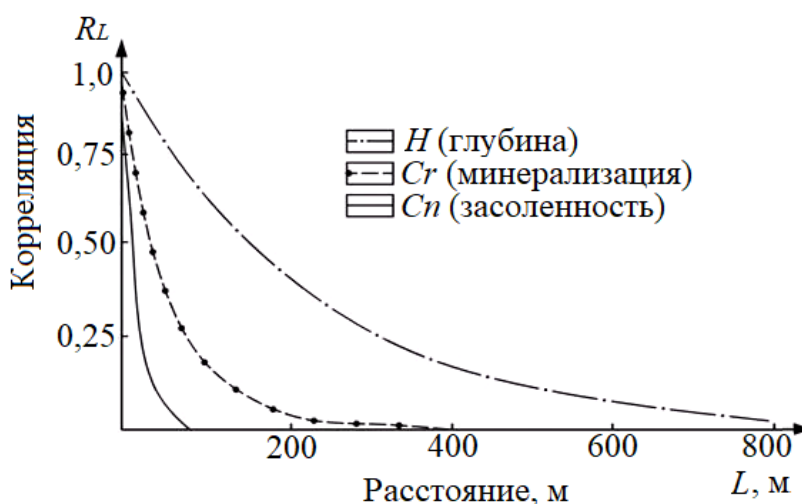


Рисунок 1 – Автокорреляционные функции показателей мелиоративного состояния орошаемых земель

Построение градиентных поверхностей (карт) по данным определения значений в отдельных точках оправдано, если расстояние между ними

меньше того значения L , при котором функция R_L обращается в ноль. Кроме этого, именно средняя за вегетацию глубина грунтовых вод служит диагностическим показателем переувлажнения орошаемых почв. С ней функционально связаны условия газообмена в активном корнеобитаемом слое почв.

По относительному снижению урожайности основных культур орошаемого севооборота разработана шкала оценки влияния на урожайность глубины залегания грунтовых вод (переувлажнения орошаемых почв) для условий Поволжья [12] (таблица 3).

Таблица 3 – Оценочная шкала переувлажнения почв орошаемых земель Поволжья

Степень переувлажнения почвы	Интервал снижения урожайности, %	Средняя за вегетацию глубина залегания грунтовых вод, м			
		черноземы и каштановые почвы		светло-каштановые и бурые пустынные почвы	
		легко- и среднесуглинистые	глинистые и тяжелосуглинистые	легко- и среднесуглинистые	глинистые и тяжелосуглинистые
Непереувлажненные	0	> 1,5	> 1,4	> 1,4	> 1,3
Слабая	0–20	1,5–1,2	1,4–1,1	1,4–1,0	1,3–1,0
Средняя	20–40	1,2–0,9	1,1–0,8	1,0–0,7	1,0–0,7
Сильная	> 40	< 0,9	< 0,8	< 0,7	< 0,7

Для построения диагностических шкал вторичного засоления почв на основе значений параметров режимобразующих факторов глубины и минерализации грунтовых вод использован балансово-аналитический метод, реализующий разработанную нами модель равновесного солевого обмена корнеобитаемого слоя почв [13]. Адекватность диагностической шкалы вторичного засоления почв подтверждена производственной проверкой на Энгельсской, Приволжской (Саратовская область) и Волгодонской ОС (Волгоградская область).

Диагностическая шкала оценки мелиоративного состояния орошаемых темно-каштановых суглинистых почв долины р. Волги, реализующая предложенный авторами подход к установлению градаций и оценке мелиоративного состояния (таблица 1), приводится в таблице 4. Аналогичные диагностические шкалы в разрезе почвенно-геоморфологических районов

Поволжья, где сосредоточена основная доля орошаемых земель, приводятся в работе В. М. Янюка [13].

Таблица 4 – Диагностическая шкала оценки мелиоративного состояния суглинистых темно-каштановых почв долины р. Волги по показателям глубины и минерализации грунтовых вод

Средняя за вегетацию глубина грунтовых вод, м	Класс земель по мелиоративному состоянию при минерализации вод, г/дм ³				Категория земель
	< 3	3–5	5–7	> 7	
> 3,5	0	0	0	0	Хорошая
3,5–3,1	0	0	0 ^п	0 ^п	
3,1–2,7	0	0 ^п	0 ^п	0 ^п	Хорошая с угрозой ухудшения
2,7–2,5	0 ^п	0 ^п	0 ^п	0 ^п	
2,5–2,3	0 ^п	0 ^п	0 ^п	0 ^п	
2,3–1,9	0 ^п	0 ^п	3 ₁	3 ₁	Дегradированные почвы
1,9–1,5	0 ^п	3 ₁	3 ₂	3 ₂	
1,5–1,1	П ₁	3 ₁ П ₁	3 ₂ П ₁	3 ₃ П ₁	
1,1–0,8	П ₂	3 ₁ П ₂	3 ₂ П ₂	3 ₃ П ₂	
< 0,8	П ₃	3 ₁ П ₃	3 ₂ П ₃	3 ₃ П ₃	

Примечание – 0^п – интервал допустимых глубин залегания грунтовых вод, используемый в настоящее время для выделения категории земель с удовлетворительным состоянием по УГВ.

Разработанная диагностическая шкала (см. таблицу 4) иллюстрирует уровень адекватности информации об интенсивности проявления негативных процессов, которую мы получаем в настоящее время, используя действующую шкалу оценки мелиоративного состояния. Условия соотношений глубины и минерализации грунтовых вод, лежащие выше выделенной цветом зоны удовлетворительного состояния, относятся к хорошему состоянию, а ниже – к неудовлетворительному. Для условий первых двух зон нет оснований для применения понижающих коэффициентов на снижение плодородия почв от проявления процессов засоления и переувлажнения, тогда как в категории неблагоприятного мелиоративного состояния в зависимости от соотношений глубины и минерализации грунтовых вод этот коэффициент может изменяться от 1,0 до 0,12.

При диагностике вторичного засоления и переувлажнения орошаемых земель по показателям глубины и минерализации грунтовых вод необходи-

мо учитывать, во-первых, их временную изменчивость и, во-вторых, инерционность процессов засоления – рассоления почв в сравнении с сезонными и годовыми колебаниями УГВ. Даже при стабилизации гидрогеологической обстановки на орошаемых массивах сохраняются не только высокие внутрисезонные, но и годовые колебания УГВ. Отклонения средней вегетационной глубины по соседним годам в одной и той же скважине составляют в среднем 0,36 м [13]. Это значение сопоставимо с интервалами УГВ 0,4–0,5 м, характеризующими различные категории земель по степени засоления и переувлажнения почв. Для повышения достоверности диагностики вторичного засоления по показателям средней вегетационной глубины необходимо вести построение карт УГВ по их средневзвешенным значениям за 3–4-летний период.

Для включения информации о МСОЗ в систему агроэколого-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.

Переход на новую систему оценки мелиоративного состояния осложняется и ввиду того, что характеристика МСОЗ отнесена к составу информации государственной статистической отчетности [4]. 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 – это характеристика состояния плодородия почвы на орошаемых землях и почвенных процессов, обусловлен-

ных 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 шкала диагностики мелиоративного состояния орошаемых земель в разрезе основных почвенно-геоморфологических районов Поволжья. 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.

Список использованных источников

1 Методические рекомендации по контролю за мелиоративным состоянием орошаемых земель / сост. Д. М. Кац, Н. И. Парфёнова. – М.: ВНИИГиМ, 1978. – Вып. 1. – 71 с. – Вып. 2. – 108 с.

2 Инструкция по ведению кадастра мелиоративного состояния орошаемых и осушенных земель и технического состояния гидромелиоративных систем. – М.: Минводхоз СССР, 1984. – 18 с.

3 Парфёнова, Н. И. Временные допустимые глубины залегания грунтовых вод на орошаемых землях / Н. И. Парфёнова, П. И. Рыбина // Обоснование допустимых глубин грунтовых вод орошаемых земель: сб. науч. тр. – М.: ВНИИГиМ, 1987. – С. 46–52.

4 Акопян, А. В. Правила учета мелиорированных земель: прошлое и настоящее / А. В. Акопян, В. В. Слабунов, М. В. Власов // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. – 2016. – № 3(23). – С. 219–237. – Режим доступа: <http://rosniipm-sm.ru/archive?n=424&id=438>.

5 Кирейчева, Л. В. Методические рекомендации по оценке экологической и мелио-

ративной ситуации на орошаемых землях / Л. В. Кирейчева, И. Ф. Юрченко, В. М. Яшин. – М.: ВНИИГиМ, 1994. – 55 с.

6 Временное методическое пособие по мониторингу мелиорированных земель в Российской Федерации. – М.: ВНИИГиМ, 1993. – 42 с.

7 Временные рекомендации по определению категорий мелиоративного состояния орошаемых земель Среднего и Нижнего Поволжья: отд. отт. – Саратов: ВолжНИИГиМ, 1987. – 29 с.

8 Методические рекомендации по контролю состояния орошаемых черноземов / И. Н. Гоголев [и др.]; под ред. И. Н. Гоголева. – М.: ВНИИГиМ, 1990. – 140 с.

9 Руководство по контролю и регулированию почвенного плодородия орошаемых земель / В. Н. Щедрин, Г. Т. Балакай, Л. М. Докучаева, Р. Е. Юркова, О. Ю. Шалашова, Г. И. Табала; под общ. ред. В. Н. Щедрина. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2017. – 137 с.

10 Новикова, А. Ф. Мелиоративное состояние орошаемых земель Ростовской области / А. Ф. Новикова // Почвоведение. – 2008. – № 5. – С. 599–613.

11 Доржиев, В. С. Способ оценки мелиоративного состояния орошаемых земель / В. С. Доржиев, В. М. Янюк // Мелиорация и водное хозяйство. – 1990. – № 6. – С. 19–20.

12 Янюк, В. М. Диагностика переувлажнения почв в системе мониторинга орошаемых земель Поволжья / В. М. Янюк // Вестник СГАУ им. Н. И. Вавилова. – 2005. – № 3. – С. 49–54.

13 Янюк, В. М. Совершенствование агроэкологической оценки и мониторинга мелиоративного состояния орошаемых земель сухостепной зоны Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.02 / Янюк Вячеслав Михайлович. – Саратов, 2007. – 44 с.

14 Методика комплексной агрономической характеристики почв / сост. И. И. Карманов [и др.]; Почв. ин-т им. В. В. Докучаева. – М., 1985. – 74 с.

References

1 Kats D.M., Parfenova N.I., 1978. *Metodicheskiye rekomendatsii po kontrolyu za meliorativnym sostoyaniyem oroshayemykh zemel'* [Methodological recommendations for monitoring the reclamative state of irrigated lands]. Moscow, VNIIGiM Publ., iss. 1, 71 p., iss. 2, 108 p. (In Russian).

2 *Instruktsiya po vedeniyu kadastra meliorativnogo sostoyaniya oroshayemykh i osushennykh zemel' i tekhnicheskogo sostoyaniya gidromeliorativnykh sistem* [Instructions for maintaining a cadastre of reclamative state of irrigated and drained lands and the technical state of hydromeliorative systems]. Moscow, Minvodkhoz USSR, 1984, 18 p. (In Russian).

3 Parfenova N.I., Rybina P.I., 1987. *Vremennyye dopustimyye glubiny zaleganiya gruntovykh vod na oroshayemykh zemlyakh* [Temporary permissible groundwater depths on irrigated lands]. *Obosnovaniye dopustimyykh glubin gruntovykh vod oroshayemykh zemel': sbornik nauchnykh trudov* [Justification of the permissible depths of groundwater in irrigated lands: Proceed.]. Moscow, VNIIGiM Publ., pp. 46-52. (In Russian).

4 Akopyan A.V., Slabunov V.V., Vlasov M.V., 2016. *Pravila ucheta meliorirovannykh zemel': proshloye i nastoyashcheye* [Rules for recording of reclaimed lands: past and present]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii* [Scientific Journal of Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems], no. 3(23), pp. 219-237, available: <http://rosniipm-sm.ru/archive?n=424&id=438>. (In Russian).

5 Kireycheva L.V., Yurchenko I.F., Yashin V.M., 1994. *Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke ekologicheskoy i meliorativnoy situatsii na oroshayemykh zemlyakh* [Methodological recommendations on assessment of ecological and meliorative state on irrigated lands]. Moscow, VNIIGiM Publ., 55 p. (In Russian).

6 *Vremennoye metodicheskoye posobiye po monitoringu meliorirovannykh zemel' v Rossiyskoy Federatsii* [Temporary methodological manual on monitoring of reclaimed lands

in the Russian Federation]. Moscow, VNIIGiM Publ., 1993, 42 p. (In Russian).

7 *Vremennyye rekomendatsii po opredeleniyu kategoriy meliorativnogo sostoyaniya oroshayemykh zemel' Srednego i Nizhnego Povolzh'ya: ott. ott.* [Temporary recommendations for determining categories of meliorative state of irrigated lands in the Middle and Lower Volga Region: offprint]. Saratov, VolzhNIIGiM Publ., 1987, 29 p. (In Russian).

8 Gogolev I.N., 1990. *Metodicheskiye rekomendatsii po kontrolyu sostoyaniya oroshayemykh chernozemov* [Methodological recommendations on monitoring the state of irrigated chernozems]. Moscow, VNIIGiM Publ., 140 p. (In Russian).

9 Shchedrin V.N., Balakai G.T., Dokuchaeva L.M., Yurkova R.Ye., Shalashova O. Yu., Tabala G.I., 2017. *Rukovodstvo po kontrolyu i regulirovaniyu pochvennogo plodorodiya oroshayemykh zemel'* [Guidelines for control and management of soil fertility of irrigated lands]. Novocherkassk, RosNIIPM, 137 p. (In Russian).

10 Novikova A.F., 2008. *Meliorativnoye sostoyaniye oroshayemykh zemel' Rostovskoy oblasti* [Meliorative state of irrigated lands of Rostov Region]. *Pochvovedenie* [Soil Science], no. 5, pp. 599-613. (In Russian).

11 Dorzhiev V.S., Yanyuk V.M., 1990. *Sposob otsenki meliorativnogo sostoyaniya oroshayemykh zemel'* [A method for irrigated lands assessment]. *Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo* [Irrigation and Water Management], no. 6, pp. 19-20. (In Russian).

12 Yanyuk V.M., 2005. *Diagnostika pereuvlazhneniya pochv v sisteme monitoringa oro-shayemykh zemel' Povolzh'ya* [Diagnostics of soils waterlogging in the system of irrigated lands monitoring in the Volga region]. *Vestnik SGAU im. N. I. Vavilova* [Bulletin of SGAU named after N.I. Vavilov], no. 3, pp. 49-54. (In Russian).

13 Yanyuk V.M., 2007. *Sovershenstvovaniye agroekologicheskoy otsenki i monitoringa meliorativnogo sostoyaniya oroshayemykh zemel' sukhostepnoy zony Povolzh'ya. Avtoreferat diss. d-ra s.-kh. nauk* [Improvement of agroecological assessment and monitoring of meliorative state of irrigated lands in the dry steppe zone of the Volga Region. Abstract of diss. of dr. agri. sci.]. Saratov, 44 p. (In Russian).

14 Karmanov I.I., 1985. *Metodika kompleksnoy agronomicheskoy kharakteristiki pochv* [The method of complex agronomical characteristics of soils]. Soil Institute named after V.V. Dokuchaev. Moscow, 74 p. (In Russian).

Янюк Вячеслав Михайлович

Ученая степень: доктор сельскохозяйственных наук

Ученое звание: старший научный сотрудник

Должность: доцент

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

Адрес организации: Театральная пл., 1, г. Саратов, Российская Федерация, 410012

E-mail: yanyuk96@rambler.ru

Yanyuk Vyacheslav Mikhaylovich

Degree: Doctor of Agricultural Sciences

Title: Senior Researcher

Position: Associate Professor

Affiliation: Saratov State Agrarian University named after of N. I. Vavilov

Affiliation address: Teatralnaya pl., 1, Saratov, Russian Federation, 410012

E-mail: yanyuk96@rambler.ru

Тарасенко Петр Владимирович

Ученая степень: доктор сельскохозяйственных наук

Ученое звание: доцент

Должность: доцент

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

Адрес организации: Театральная пл., 1, г. Саратов, Российская Федерация, 410012

E-mail: petrvt60gmail.com

Tarasenko Petr Vladimirovich

Degree: Doctor of Agricultural Sciences

Title: Associate Professor

Position: Associate Professor

Affiliation: Saratov State Agrarian University named after of N. I. Vavilov

Affiliation address: Teatralnaya pl., 1, Saratov, Russian Federation, 410012

E-mail: petrvt60gmail.com

Забелин Сергей Александрович

Должность: аспирант

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

Адрес организации: Театральная пл., 1, г. Саратов, Российская Федерация, 410012

E-mail: zabelin_sergei@list.ru

Zabelin Sergey Aleksandrovich

Position: Graduate Student

Affiliation: Saratov State Agrarian University named after of N. I. Vavilov

Affiliation address: Teatralnaya pl., 1, Saratov, Russian Federation, 410012

E-mail: zabelin_sergei@list.ru

Пестряков Сергей Анатольевич

Должность: главный гидрогеолог

Место работы: гидрогеолого-мелиоративная партия – филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Саратовской области»

Адрес организации: ул. Рабочая, 10 «А», п. Геофизиков, г. Энгельс, Саратовская область, 413123

E-mail: sgmp@list.ru

Pestryakov Sergey Anatolyevich

Position: Chief hydrogeologist

Affiliation: The hydrogeological-meliorative party – a branch of the Department of land reclamation and agricultural water supply in Saratov region

Affiliation address: st. Rabochaya, 10 «A», v. Geophysicists, Engels, Saratov region, 413123

E-mail: sgmp@list.ru