

Научная статья

Original article

УДК 631.45

doi: 10.55186/2413046X_2023_8_1_42

**ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ УСЛОВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ НА
ВОСПРОИЗВОДСТВО ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЁМОВ
ОБЫКНОВЕННЫХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
**EVALUATION AND FORECAST OF THE TILLED FIELD CONDITIONS
FOR THE REPRODUCTION OF THE HUMUS STATE OF ORDINARY
CHERNOZEM IN SARATOV REGION**



Тарбаев Владимир Александрович, к.с.-х.н., заведующий кафедры землеустройство и кадастры, ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова (Вавиловский университет), E-mail: tarbaev1@mail.ru

Янюк Вячеслав Михайлович, д.с.-х.н., профессор кафедры землеустройство и кадастры, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, E-mail: yanyuk96@rambler.ru

Демакина Ирина Игоревна, к.с.-х., доцент кафедры «Землеустройство и кадастры» ФГБОУ ВО Вавиловский университет, e-mail: demakina2015@yandex.ru

Павлова Елена Николаевна, ассистент кафедры «Землеустройство и кадастры» ФГБОУ ВО Вавиловский университет, e-mail: pavlovaen@sgau.ru

Tarbaev Vladimir Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Land Management and Cadastre, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov (Vavilov University), E-mail: tarbaev1@mail.ru

Yanyuk Vyacheslav Mikhailovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Land Management and Cadastre, Vavilov University, E-mail: yanyuk96@rambler.ru

Demakina Irina Igorevna, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Department of Land Management and Cadastre, Vavilov University, e-mail: demakina2015@yandex.ru

Pavlova Elena Nikolaevna, Assistant of the Department of Land Management and Cadastre, Vavilov University, e-mail: pavlovaen@sgau.ru

Аннотация. Изменения организационно-экономических условий ведения аграрного производства в последние 30 лет коренным образом изменили условия формирования баланса органического вещества, которые привели к потере 12-23 % запасов гумуса пахотного слоя почв. В составе пашни преобладающими становятся слабогумусированные виды чернозёмов, с содержанием гумуса ниже его минимальных (критических) значений, что связано с утратой не только основной части лабильных, но и части инертных форм гумуса, когда его восполнение становится крайне затруднительным. При изменившихся количественных и качественных характеристиках гумусированности почв, сохранение существующего уровня продуктивности зерновых (20-23 ц/га) становится возможным только при полной компенсации выноса элементов минерального питания.

Abstract. Changes in the organizational and economic conditions of agricultural production in the last 30 years have radically changed the conditions for the formation of organic matter balance, which led to the loss of 12-23% of the humus reserves of the arable soil layer. In the composition of arable land, low-humus types of chernozem become predominant, with humus content below its minimum (critical) values. It is associated with the loss of not only the main part of the labile, but also part of the inert humus forms, when its compensation becomes extremely difficult. With the changed quantitative and qualitative characteristics of soil humus content, the preservation of the existing level of cereal productivity (20-23

c/ha) becomes possible only with full compensation of removed mineral nutrition elements.

Ключевые слова: пашня, почва, баланс гумуса, коэффициент минерализации, севооборот, агрохимические обследования

Keywords: arable land, soil, humus balance, mineralization coefficient, crop rotation, agrochemical surveys

Регулирование гумусного состояния пахотных земель является приоритетной задачей в деле охраны и восстановления плодородия почв. Оценка уровня деградации почв проводится с учётом снижения содержания гумуса в пахотном слое. Причём уменьшение гумусированности почвы на 5–10 % к исходному содержанию служит основанием отнесения почвы к первой категории деградации [6]. В этой связи содержание гумуса является обязательным параметром мониторинга состояния агрогенноизменённых почв. Одновременно, снижение содержания гумуса в пахотном слое почв более чем на 15 % служит одним из 3 обязательных критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения [8], как показателя использования земель с нарушением требований земельного законодательства Российской Федерации к рациональному использованию земли, и как основание для принудительного изъятия земельного участка.

Начиная с 90-х годов применение минеральных и органических удобрений в Российской Федерации резко сократилось и продолжает в настоящее время оставаться на недопустимо низком уровне. На основе обобщения статистических данных проведенного сотрудниками ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова [2], ежегодное возмещение выноса элементов минерального питания NPK находится в интервале 30-50 %.

Значительно хуже обстоит дело с компенсацией выноса элементов минерального питания в Саратовской области. По данным агрохимслужбы [5], некомпенсированный вынос с урожаем элементов минерального питания

составляет в среднем по области 68,6 кг действующего вещества NPK, а для северо-западных районов с повышенной продуктивностью почв – 100-180 кг.

Только стоимость минеральных удобрений некомпенсированного выноса NPK в ценах 2017 года составляет 3,0 и 5,5 тыс. рублей на гектар, соответственно, что сопоставимо, а зачастую и превышает величину бухгалтерской прибыли растениеводства для большинства районов Саратовской области. Таким образом, современное использование пахотных земель, без компенсации выносимых с урожаем элементов минерального питания, в котором относительное экономическое благополучие является лишь следствием «проедания» естественного плодородия почв.

Цель исследования – оценка изменений показателей гумусного состояния чернозёмов обыкновенных на основе моделирования баланса органического вещества пахотного слоя почв при изменившихся в последние 30 лет организационно-экономических условиях использования пашни.

Объект и методика исследований. Оценка и прогноз условий использования пашни на воспроизводство гумусного состояния рассматривается на примере Самойловского муниципального района, расположенного на юго-западе Правобережья Саратовской области. Территория района относится к Окско-Донской равнине в бассейне р. Терса, правого притока р. Медведицы. В составе почвенного покрова преобладают чернозёмы обыкновенные (97,7%), подавляющая часть которых относится к глинистым и тяжелосуглинистым разностям.

По результатам скорректированного агроклиматического оценочного зонирования [9], район относится ко второй агроклиматической подзоне и характеризуется следующими индивидуальными параметрами: сумма биологически активных температур выше 10° С - 2650; коэффициент увлажнения – 0,60; коэффициент континентальности климата – 193; агроэкологический потенциал территории – 4,62.

Для характеристики почвенного покрова района используются результаты последнего 4 тура почвенных обследований выполненных в

районе в 1978 году в соответствии с классификацией почв [3]. При анализе гумусного состояния почв используются результаты агрохимических обследований земель сельскохозяйственных предприятий района в 1985 и 2015 гг. Содержания гумуса в агрохимических обследованиях вели по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91).

Приходные статьи баланса органического вещества (поживных и корневых остатков) при прогнозных расчётах определяли по статистическим зависимостям от урожайности культур согласно Методическим рекомендациям [7], параметры трансформации органического вещества (коэффициенты минерализации и гумификации) устанавливали по Усовершенствованной базе данных (ВНИИЗиЗПЭ) [10]. Значения параметров почв и трансформации органического вещества почв, используемые в прогнозе баланса гумуса, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры, используемые в прогнозе баланса гумуса в чернозёмах обыкновенных Самойловского района

Культура	Урожайность культуры, т /га	Коэффициент гумификации поживно-корневых остатков, Кгпк	Коэффициент минерализации гумуса, Кмг
зерновые	2,27	0,2	0,007
подсолнечник	1,50	0,15	0,014
незанятый пар			0,014
Почвы	Объёмная масса пахотного слоя почв, г/см ³	Содержание гумуса в балансовом слое почв, %	Запас гумуса в балансовом слое, т/га
чернозём обыкновенный среднегумусный тяжелосуглинистый	1,2	6,47*	233
чернозём обыкновенный малогумусный тяжелосуглинистый		5,30*	198

*- среднее значение по району в 1985 г. по результатам агрохимических обследований

Результаты и их обсуждение. Вопрос регулирования гумусного состояния с позиций экологически сбалансированного землепользования приобретает в последнее время все большую актуальность, в силу, происходящих в сельскохозяйственном использовании земель следующих структурных изменений:

- резкого сокращения доз внесения навоза на пашне, используемых организациями и крестьянскими хозяйствами, ввиду общего снижения поголовья крупного рогатого скота и его концентрации в хозяйствах населения;

- сокращением в структуре посевов на пашне доли многолетних трав, так как снижается общая потребность в кормах;

- возрастанием доли пропашных культур (особенно подсолнечника) и чистого пара, суммарная доля которых достигает 50 % от посевной площади.

Анализ данных по наличию скота в различных организационно-хозяйственных формах ведения аграрного производства Самойловского района показывает, что современная структура производства животноводческой продукции фактически исключает внесение навоза в качестве статьи баланса органического вещества почв. В хозяйствах населения сосредоточено около 90 % поголовья крупного рогатого скота, овец и коз. Остальные 10 % находятся в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных предпринимателей.

В решении прикладных задач управления гумусным состоянием почв, в силу простоты и доступности параметров, чаще всего используется балансовая линейно-кинетическая модель запасов [10, 11]. Для прогноза запасов гумуса в пахотном слое при отсутствии его потерь за счет вымывания водорастворимых фракций из балансового слоя в нижележащие горизонты и эрозионных процессов, воспользуемся аналитическим решением модели, предложенное в диссертационной работе Янюка В.М. [11].

$$ZG_T = ZG_0 \left[(1 - K_m)^T \cdot (1 - K_{eng}) + K_{eng} \right], \quad (1)$$

где: ZG_0 , ZG_T – начальные и конечные запасы гумуса в балансовом слое почв; K_m – коэффициент минерализации гумуса; K_{eng} – коэффициент восполнения потерь гумуса, отражающий соотношение приходных (за счёт поступления органического вещества без внесения навоза) и расходных (за счёт минерализации гумуса) статей задаются в виде:

$$K_{\text{внг}} = \frac{Y_p \cdot K_{\text{нк}} \cdot K_{\text{зр}} + H_{\text{оу}} \cdot K_{\text{зу}}}{3\Gamma_0 \cdot K_{\text{м}}}, \quad (2)$$

где: Y_p – урожайность возделываемых культур; $K_{\text{нк}}$ – доля пожнивно-корневых остатков урожая, поступающих в почву при выращивании культур; $H_{\text{оу}}$ – доза органических удобрений; $K_{\text{зр}}$, $K_{\text{зу}}$ – коэффициенты гумификации растительных остатков и органических удобрений, соответственно.

Результаты применение модели для прогноза гумусного состояния почв в результате изменившейся структуры использования пашни, на примере черноземов обыкновенных Аркадакского района Саратовской области [12] и темно-каштановых орошаемых почв Энгельского района Саратовской области отражены в публикациях авторов [13].

На базе прогнозной модели баланса гумуса и параметров трансформации органического вещества, приведенных в таблице 1, выполнена оценка влияния изменившихся в последние 3 десятилетия условий использования пашни на формирование баланса гумуса (таблица 2).

При моделировании баланса гумуса рассматривали варианты 3, 4, и 5-ти польной структуры посевов, которые отражают современную структуру использования пашни в районе. По одному полю в структуре отведено на подсолнечник и незанятый пар, а остальные поля - зерновым.

При прогнозировании баланса гумуса рассматривались типичные условия почвенного покрова, с которыми связаны исходные запасы гумуса, принимаемого в качестве балансового 30 сантиметрового пахотного слоя почв: у чернозёмов обыкновенных среднегумусных - 233 т/га; у чернозёмов обыкновенных малогумусных - 198 т/га.

**Таблица 2. Результаты прогноза баланса гумуса в пахотном слое почв
в зависимости от условий использования пашни**

Культура	Число полей в севообороте	Масса пожнивнокорневых остатков, т/га	Образование гумуса, т/га (Ог)	Минерализация гумуса, т/га (Мг)	Квпг *	Баланс гумуса, (т/га)
3-польный севооборот без запахивания соломы зерновых на чернозёмах среднегумусных						
Зерновые	1	3,55	0,71	1,63		-0,92
Подсолнечник	1	6,29	0,94	3,26		-2,32
Незанятый пар	1			3,26		-3,26
Итого по севообороту	3	9,84	1,65	8,16	0,203	-6,50
4-польный севооборот без запахивания соломы зерновых на чернозёмах среднегумусных						
Зерновые	2	7,10	1,42	3,26		-1,84
Подсолнечник	1	6,29	0,94	3,26		-2,32
Незанятый пар	1			3,26		-3,26
Итого по севообороту	4	13,39	2,36	9,79	0,242	-7,42
4-польный севооборот с запахиванием соломы зерновых на чернозёмах среднегумусных						
Зерновые	2	13,94	2,79	3,26		3,26
Подсолнечник	1	6,29	0,94	3,26		3,26
Незанятый пар	1			3,26		3,26
Итого по севообороту	4	20,24	3,73	9,79	0,381	9,79
5-польный севооборот с запахиванием соломы зерновых на чернозёмах среднегумусных						
Зерновые	3	20,91	4,18	4,89		-0,71
Подсолнечник	1	6,29	0,94	3,26		-2,32
Незанятый пар	1		0,00	3,26		-3,26
Итого по севообороту	5	27,21	5,13	11,42	0,449	-6,29
5-польный севооборот без запахивания соломы зерновых на чернозёмах малогумусных						
Зерновые	3	10,65	2,13	4,16		-2,03
Подсолнечник	1	6,29	0,94	2,77		-1,83
Незанятый пар	1			2,77		-2,77
Итого по севообороту	5	16,94	3,07	9,70	0,317	-6,63
5-польный севооборот с запахиванием соломы зерновых на чернозёмах малогумусных						
Зерновые	3	20,91	4,18	4,16		0,02
Подсолнечник	1	6,29	0,94	2,77		-1,83
Незанятый пар	1		0,00	2,77		-2,77
Итого по севообороту	5	27,21	5,13	9,70	0,528	-4,58

*- Коэффициент восполнения потерь гумуса (Квпг = Ог/Мг)

На условия формирования баланса гумуса наряду со структурой использования пашни существенное влияние оказывает и фактор использования соломы зерновых. В этой связи моделирование баланса гумуса проводили для различной структуры использования пашни с запашкой и без запашки соломы зерновых (рисунок 1).

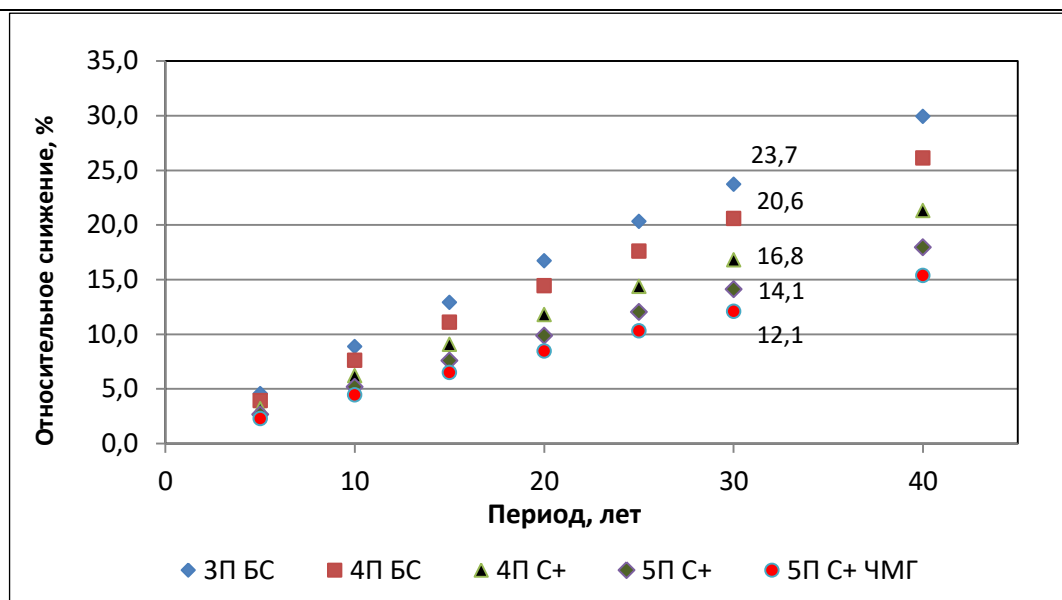


Рисунок 1. Прогноз потерь запасов гумуса в пахотном слое почв в зависимости от организационно-хозяйственных условий использования пашни

На рисунке 1, где в графическом виде представлены результаты прогноза баланса гумуса, варианты прогноза получали следующие обозначение:

- численные значения (3П, 4П, 5П) соответствуют количеству полей севооборота;
- варианты с запахиванием соломы дополнены индексом «С+», без запахивания индексом «BC»;
- вариант прогноза на чернозёме обыкновенном малогумусном дополнялся обозначением «+ ЧМГ».

В соответствии с прогнозными расчётами в зависимости от структуры использования пашни и условий использования соломы зерновых за 30 летний период на чернозёмах среднегумусных потери запасов гумуса

составляют от 14 до 23,7 % (рисунок 2). На чернозёмах малогумусных, при аналогичных условиях использования пашни, потери гумуса несколько ниже.

Прогнозные потери запасов гумуса в основных чертах согласуются с изменениями содержания гумуса, выявляемых при сравнении данных агрохимических съёмках сельскохозяйственных землепользований на территории Самойловского района в 1985 и 2015 годах (рисунок 2). Лишь в 3 хозяйствах из 20 относительное снижение гумуса составили менее 10 %, тогда как в остальных диапазон потерь вполне соответствует прогнозным расчётам 12-24 %.

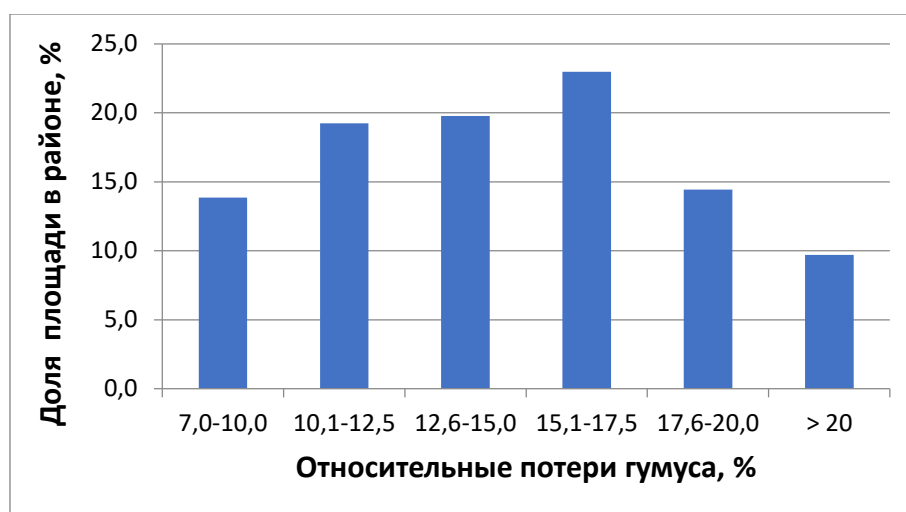


Рисунок 2. Снижение запасов гумуса в пахотном слое почв за период 1985-2015 гг. по результатам агрохимических обследований сельскохозяйственных землепользований Самойловского района

Методика проведения агрохимических обследований с отбором образцов, не учитывающих границ почвенных контуров, с последующим отображением результатов не по конкретному содержанию гумуса, а по градациям с 2% интервалом, не может считаться адекватной для установления баланса гумуса в разрезе отдельных рабочих участков и землепользований.

Вместе с тем, обобщённые данные результатов агрохимических обследований Саратовской области [5], дают вполне определённую картину о процессах дегумификации пахотных почв. В структуре почвенного покрова

земель сельскохозяйственного назначения по результатам последнего тура почвенных обследований Самойловского района 1979 года преобладали мало и среднегумусные глинистые и тяжелосуглинистые разновидности обыкновенных чернозёмов, доля которых составляла: малогумусных - 58,1 %, среднегумусных – 41,1 % (таблица 3).

Таблица 3. Характеристика гумусированности пахотного слоя почв Самойловского района по результатам почвенных и агрохимических обследований

Критериальные значения при разделении подтипов чернозёмов по видам, % [3]										
	слабогумусированные		малогумусные		среднегумусные		тучные			
	< 4		4-6		6-9		> 9			
Площадь обследованная, тыс. га	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%		
	212,2*	1,6	0,8	123,3	58,1	87,3	41,1	0	0	
184,9**	93,4	50,5	77,9	42,2	13,6	7,3				
Площадь обследованная, тыс. га	Градации содержания органического вещества пахотного слоя почв при агрохимическом обследовании по данным САС 2018 г. [5]									
	очень низкое		низкое		среднее		повышенное		высокое	
	< 2,0		2,1-4,0		4,1-6,0		6,1-8,0		8,1-10,0	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
184,9**	20,5	11,1	72,9	39,4	77,9	42,2	12,6	6,8	1,0	0,5
Градации агроэкологической оценки гумусированности пахотных почв (чернозёмы обыкновенные глинистые и тяжелосуглинистые Поволжского региона) [4]										
Площадь обследованная, тыс. га,	меньше минимального содержания				слабогумусированные	среднегумусированные	сильногумусированные			
	<5,0		5,0-6,0		6,0-7,0	7,0-8,0	> 8,0			
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%		
184,9**	132,3	71,6	39,0	21,1	12,6***	6,8***	1,0	0,5		

* - по результатам почвенных обследований 1979 г.

** - по результатам агрохимических обследований ФГБУ ГСАС «Саратовская» 2018 г. [5]

*** - сумма для градаций «слабо и среднегумусированные»

По результатам современных агрохимических обследований доля площади земель, соответствующих классификационным значениям отнесения к мало и среднегумусным почвам, резко сократилась: среднегумусных с 41,1 до 7,3 %, малогумусных с 58,1 до 42,2 %. И это при том, что агрохимические обследования охватывают не все сельскохозяйственные угодья, как это было при почвенных обследованиях

1979 года, а только пашню, куда включаются наиболее плодородные почвы. Одновременно, резко возросла с 0,8 до 50,5 % доля площади с содержанием гумуса в пахотном слое почв ниже 4,0 %.

При агроэкологической оценке пахотные почвы градации классов по степени гумусированности (слабо, средне, сильно) отличаются друг от друга только по содержанию лабильных форм органического вещества, которое является легко возобновляемым ресурсом. Диапазон изменения содержания гумуса от сильно к слабогумусированным может быть признан допустимым, так как предполагается, что потеря органического вещества в пределах этих классов может быть восстановлена. При переходе от класса слабогумусированных почв к классу, в котором содержание гумуса становится ниже диапазона минимальных и критических значений, обусловлено уже утратой и инертных форм компонента гумуса, когда его восполнение представляется крайне затруднительным [4].

Близкие к значениям «критического» содержания гумуса в пахотном слое, приведенным в таблице 5, были определены в исследованиях В.А. Барановской [1] для почв степной зоны Поволжья (обыкновенных и южных черноземов). Для подтипов обыкновенного чернозема глинистого и тяжелосуглинистого гранулометрического состава «критическое» содержание гумуса в пахотном слое соответствует значениям 4,5-4,8 %, при интервале нижнего порога оптимального содержания гумуса 5,4-6,0 %.

Снижение содержание гумуса в пахотном слое почв приводит к соответствующему снижению показателей нормативной урожайности по группе зерновых [7], используемой при кадастровой оценке земельных участков сельскохозяйственного назначения. Переход чернозёмов из среднегумусных в малогумусные приводит к снижению нормативной урожайности на 1,2 ц/га, а малогумусных в слабогумусированные на 2,5 ц/га. А именно слабогумусированные чернозёмы с содержанием гумуса менее 4 % становятся преобладающими в районе (более 50 % площади по таблице 4).

Принимая во внимание существующие условия формирования баланса элементов минерального питания посевов, снижение гумусированности почв в значительно большей мере отразится не на нормативной, а на фактической урожайности. С переходом характеристик гумусированности почв в интервал значений ниже критических, когда в составе собственно специфических органических соединений (гумуса) остаются его инертные формы, прочно связанные с минеральным комплексом, существенно ухудшаются условия обеспеченности посевов легкодоступными формами азота. Если в предшествующий 30 летний период достаточно высокий уровень запасов гумуса чернозёмов обеспечивал за счёт его ежегодной минерализации продуктивность зерновых на уровне 20-22 ц/га, то при изменившихся количественных и качественных характеристиках гумусированности, даже сохранение прежнего уровня продуктивности станет возможным при значительной компенсации выноса элементов минерального питания.

Данные последних собственно почвенных обследований, проведенных 40 и более лет назад, при нормативном сроке их обновления 15 лет, конечно устарели. Но, вместе с тем, в связи с наблюдаемыми процессами ускоренной дегумификации почв, возникает вопрос о том, какие именно параметры гумусированности должны использоваться при экономической оценке для налогообложения? Применение в оценке актуальных характеристик, отражающих потерю плодородия почв, по сути, будет означать премирование землепользователя за использование, приведшее к деградации земель как главного средства производства в сельском хозяйстве.

Заключение

Результаты моделирования баланса гумуса и осреднённые в масштабе района данные агрохимических обследований указывают на то, что изменения организационно-экономических условий ведения аграрного производства в последние 30 лет, при которых в структуре использования пашни половина приходится на подсолнечник и незанятый пар, привели к потере 12-23 % запасов гумуса пахотного слоя почв. При этом формирование

нормативно-методической базы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, базирующегося на агрохимических обследованиях, не соответствует реализации функций государственного управления воспроизводством плодородием почв. Набор параметров, методика их определения и представления результатов агрохимических обследований, не позволит дать адекватную оценку параметров почвенного плодородия в разрезе отдельных рабочих участков и сельскохозяйственных землепользований, как с позиций количественной оценки параметров, необходимых для экономической оценки земель для налогообложения, так и проявления уровня деградации почв.

Список источников

1. Барановская В.А. Оптимизация гумусного состояния почв / В.А. Барановская // Почвенно-экологические проблемы в степном земледелии: Сб. науч. трудов, / Рос. акад. наук, Пущино – 1992 – С. 79-86
2. Доклад о состоянии и использования земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2018 году [Текст]. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 340 с.
3. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос. 1977. – 224 с.
4. Когут Б.М. Принципы и методы оценки содержания трансформируемого органического вещества в пахотных почвах / Б.М. Когут // Почвоведение, 2003, № 3. – С. 308-316.
5. Кузмичёв Ф.П. Мониторинг плодородия почв Саратовской области / Ф.П. Кузмичёв, Л.И. Тепляшина, Е.Н. Гвоздева // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 6. – С. 5-9.
6. Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель. Утверждена Минприроды России и Роскомземом 1994г. Письмо Роскомзема от 29.07.1994№ 3-14-2/1139.
7. Методические рекомендации по оценке качества и классификации земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве (со справочными

материалами) Госземкадастрсъемка - ВИСХАГИ, Центр. – Владимир: Русская оценка. 2007.– 169 с.

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2011 года № 612 «Об утверждении критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения»

9. Тарбаев В.А. Зонирование агроэкологического потенциала территории для оценки сельскохозяйственных угодий Саратовской области [Текст] / В.А. Тарбаев, В.М. Янюк, А.А. Дорогобед, Ю.И. Шадау, Т.В. Кузниченкова // Аграрный научный журнал. - 2020. - № 4. – С. 37-43.

10. Чуян О.Г. Усовершенствованная база данных для планирования урожайности сельскохозяйственных культур при проектировании систем удобрений (для Центрального Черноземья). Курск: / О.Г. Чуян // ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН. 2011 – 53 с.

11. Янюк В.М. Совершенствование агроэкологической оценки и мониторинга мелиоративного состояния орошаемых земель сухостепной зоны Поволжья: Автореф. дис. д-ра с.-х.н. 06.01.02 / Янюк Вячеслав Михайлович Саратов, 2007 – 47с.

12. Янюк, В.М. Анализ влияния современного использования пашни на воспроизводство почвенного плодородия на примере Аркадакского района Саратовской области / В. М. Янюк, Н. М. Губин, И. С. Гагина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель – 2013. – №2 – С. 25-3.

13. Янюк В.М. Оценка и прогноз гумусового состояния орошаемых тёмно-каштановых почв Заволжья / В. М. Янюк, Л.Г. Романова, П.В. Тарасенко // Аграрный научный журнал - 2021. №11. – С. 59-63.

References

1. Baranovskaya V.A. Optimizaciya gumusnogo sostoyaniya pochv / V.A. Baranovskaya // Pochvenno-e`kologicheskie problemy` v stepnom zemledelii: Sb. nauch. trudov, / Ros. akad. nauk, Pushhino – 1992 – S. 79-86

2. Doklad o sostoyanii i ispol'zovaniya zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya Rossijskoj Federacii v 2018 godu [Tekst]. - M.: FGBNU «Rosinformagrotex», 2020. – 340 s.
3. Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR. – M.: Kolos. 1977. – 224 s.
4. Kogut B.M. Principy` i metody` ocenki sodержaniya transformiruemogo organicheskogo veshhestva v paxotny`x pochvax / B.M. Kogut // Pochvovedenie, 2003, № 3. – S. 308-316.
5. Kuzmichyov F.P. Monitoring plodorodiya pochv Saratovskoj oblasti / F.P. Kuzmichyov, L.I. Teplyashina, E.N. Gvozdeva // Dostizheniya nauki i texniki APK. 2018. T. 32. № 6. – S. 5-9.
6. Metodika opredeleniya razmerov ushherba ot degradacii pochv i zemel'. Utverzhdena Minprirody` Rossii i Roskomzemom 1994g. Pis`mo Roskomzema ot 29.07.1994№ 3-14-2/1139.
7. Metodicheskie rekomendacii po ocenke kachestva i klassifikacii zemel' po ix prigodnosti dlya ispol'zovaniya v sel'skom xozyajstve (so spravochny`mi materialami) Goszemkadastrs`emka - VISXAGI, Centr. – Vladimir: Russkaya ocenka. 2007.– 169 s.
8. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 22 iyulya 2011 goda № 612 «Ob utverzhdenii kriteriev sushhestvennogo snizheniya plodorodiya zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya»
9. Tarbaev V.A. Zonirovanie agroekologicheskogo potenciala territorii dlya ocenki sel'skoxozyajstvenny`x ugodij Saratovskoj oblasti [Tekst] / V.A. Tarbaev, V.M. Yanyuk, A.A. Dorogobed, Yu.I. Shadau, T.V. Kuznichenkova // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. - 2020. - № 4. – S. 37-43.
10. Chuyan O.G. Uovershenstvovannaya baza danny`x dlya planirovaniya urozhajnosti sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur pri proektirovanii sistem udobrenij (dlya Central'nogo Chernozem`ya). Kursk: / O.G. Chuyan // GNU VNIIZiZPE`RASXN. 2011 – 53 s.
11. Yanyuk V.M. Sovershenstvovanie agroekologicheskoy ocenki i monitoringa meliorativnogo sostoyaniya oroshaemy`x zemel' suxostepnoj zony` Povolzh`ya:

Avtoref. dis. d-ra s.-x.n. 06.01.02 / Yanyuk Vyacheslav Mixajlovich Saratov, 2007 – 47s.

12. Yanyuk, V.M. Analiz vliyaniya sovremennogo ispol'zovaniya pashni na vosпроизводство pochvennogo plodorodiya na primere Arkadakskogo rajona Saratovskoj oblasti / V. M. Yanyuk, N. M. Gubin, I. S. Gagina // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel' – 2013. – №2 – S. 25-3.

13. Yanyuk V.M. Ocenka i prognoz gumusovogo sostoyaniya oroshaemyx tyomno-kashtanovyx pochv Zavolzh'ya / V. M. Yanyuk, L.G. Romanova, P.V. Tarasenko // Agrarnyj nauchnyj zhurnal - 2021. №11. – S. 59-63

Для цитирования: Тарбаев В.А., Янюк В.М., Демакина И.И. Оценка и прогноз условий использования пашни на воспроизводство гумусного состояния чернозёмов обыкновенных Саратовской области // Московский экономический журнал. 2023. № 1. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-1-2023-42/>

© Тарбаев В.А., Янюк В.М., Демакина И.И., 2023. Московский экономический журнал, 2023, № 1.