

УДК 631.45

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016 ГОДУ

¹Обущенко С.В., ²Гнеденко В.В.

¹ФГБУ «Станция агрохимической службы «Самарская», Самара;

²ГБОУ ВПО Самарский Государственный Экономический Университет, Самара,
e-mail: Gnedenko@mail.ru

В работе проведен анализ современного состояния плодородия почв Самарской области начиная с 1-го по 6 цикл исследования. Установлено, что при продолжительном сельскохозяйственном использовании пахотных земель происходит снижение почвенного плодородия, уменьшаются запасы гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия, ухудшаются агрофизические свойства почвы. Основная причина этого – в резком падении уровня применения органических удобрений (по сравнению с 1987-1988 гг., когда баланс питательных веществ был положительным и объём внесения органических удобрений составлял 7,7 млн тонн) снизился в 2015 году в 9 раз и составил 0,85 млн тонн. В 1987 году объём применения минеральных удобрений был 180 тыс. тонн д.в., а в 2015 году – 38 тыс. тонн д.в. Отмечается, что в настоящее время практически не проводятся мероприятия по мелиорации солонцовых почв.

Ключевые слова: почва, гумус, фосфор, калий, плодородие

SOIL FERTILITY AND FERTILIZERS EFFICIENCY IN A GRAIN AND HERB CROP ROTATION OF ZAVOLZHJE

¹Obushchenko S.V., ²Gnedenko V.V.

¹Federal State Budgetary Institution Agrochemical Service Station «Samarskay», Samara;

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education,
Samara State University of Economics, Samara, e-mail: Gnedenko@mail.ru

The paper analyzes the contemporary State of the soil fertility of Samara region from with 1-6 cycle studies. Found that leaving the agricultural use of arable land, declining soil fertility, reduced stocks of humus, mobile forms of nitrogen, phosphorus and potassium, deteriorating soil properties agrophysical. The main reason for this-in sharp fall in the level of application of organic fertilizer (compared to 1987-1988, when nutrient balance was positive and manure technology volume amounted to 7.7 million tonnes) decreased in 2015 year 9 times and amounted to 0.85 million tons. In 1987 year volume of mineral fertilizers was 180 thousand tons of d.v., and in 2015 year-38 tons of d.v. noted that currently almost non-existent activities on reclamation of sodic soils.

Keywords: soil, humus, phosphorus, potassium, fertility

При продолжительном сельскохозяйственном использовании пахотных земель происходит снижение почвенного плодородия, уменьшаются запасы гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия, ухудшаются агрофизические свойства почвы. Поэтому постоянный мониторинг состояния плодородия почв имеет важное значение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Сопоставляя данные агрохимического обследования почв Самарской области по циклам /1/, следует отметить, что для содержания гумуса в пахотных почвах (85% – чернозёмные почвы) характерна тенденция снижения.

Основная причина этого – в резком падении уровня применения органических удобрений с 2,4 т/га в 1988 г. до 0,4 т/га в 2013 году.

Каждая почва имеет «свой» определённый уровень содержания органического вещества, обеспечивающий её устойчивость к антропогенным воздействиям. Оптималь-

ное содержание органического вещества в пахотных почвах – показатель очень условный, по мнению разных авторов, для чернозёмов ЦЧР он составляет 5-7%, для обыкновенных чернозёмов оптимальное содержание находится в узких пределах – 7,4-7,6%, для типичных тяжелосуглинистых чернозёмов Курской области – 6,5-6,7%.

Уменьшение содержания органического вещества в почве на 1% ниже оптимума приводит к снижению урожайности зерновых культур в среднем на 0,5-1,0 т/га.

В последнее время, в связи с резким сокращением использования органических и минеральных удобрений, практически полным прекращением работ по защите почв от эрозии, снижением общей культуры земледелия усилились процессы антропогенной деградации, в частности, дегумификации пахотных почв России.

В результате длительного сельскохозяйственного использования чернозёмов, интенсивной их распашки при высоком насыщении севооборотов пропашными

культурами в ЦЧР отмечены значительные потери органического вещества, особенно в пахотном слое почвы.

По результатам обследований почв пахотных угодий во всех 10 районах Самарской области [1] можно сделать вывод, что за последние 20 лет в области практически исчезли чернозёмы с высоким содержанием гумуса. На данный момент они составляют в пашне всего 0,2% против 1,9% по результатам обследования 1987-1992 гг.

Сохранение и увеличение содержания органического вещества в почвах возможно за счёт внесения органических удобрений, посева многолетних трав, применение зелёных удобрений (сидератов), оставления более высокой стерни зерновых, запашки части побочной продукции культур, освоения новых агротехнических приёмов.

В настоящее время в связи с резким сокращением поголовья крупного рогатого скота и удорожанием расходов на внесение навоза, сократились объёмы его применения, но в то же время увеличилась возможность внесения в качестве органических удобрений соломы. Каждая тонна соломы по содержанию органического вещества эквивалентна 3-4 тоннам подстильного навоза.

При запахивании соломы в почву возвращается в среднем на 1 га 12-15 кг азота, 7-8 кг фосфора, 20-25 кг калия. В первый год после внесения соломы возможно снижение урожайности культур вследствие биологического закрепления подвижных соединений азота почвы, поэтому рекомендуется внесение азотных минеральных удобрений из расчёта 0,7-1,0% азота от веса соломы.

Большую роль в стабилизации гумусового состояния чернозёмов играют многолетние бобовые травы. При наличии в зерноотрубных севооборотах 40% и более многолетних трав, и заделки в почву побочной продукции зерновых, практически всегда формируется положительный баланс органического вещества.

В условиях биологизации земледелия большую роль в стабилизации органического вещества почвы отводят сидеральным культурам. В качестве пожнивных сидератов наиболее приемлемо использовать редьку масличную и сурепицу. Эти культуры имеют короткий период вегетации, обладают быстрым ростом, способны выдерживать летнюю засуху.

В настоящее время 45,0% пахотных почв Самарской области по содержанию гумуса относятся к категории среднеобеспеченных, 11,7% – имеют повышенное содержание, а 43,1% – низко обеспеченные.

В отличие от азота, фосфор не имеет естественных источников восполнения за-

пасов в почве. Из всех макроэлементов при дефиците влаги в почве в наибольшей степени ограничивается поступление фосфора в растения. Поэтому в засушливые годы повышается эффективность фосфорных удобрений.

Уровень содержания подвижных форм фосфора принято считать одним из основных признаков окультуренности почв.

Чернозёмные почвы Самарской области, имеющие близкую к нейтральной и нейтральную реакцию почвенной среды, аккумулируют в основном неорганические формы фосфатов. Как правило, это кальциевые и магниевые соли ортофосфорной кислоты. На богатых кальцием почвах, какими являются чернозёмы типичные, обыкновенные и южные, снабжение растений фосфором ухудшается вследствие трудно растворимых фосфатов кальция.

В связи с этим, применение фосфорных удобрений является необходимым для большинства почв и сельскохозяйственных растений.

Считается, что оптимальное содержание подвижного фосфора для зерновых культур соответствует уровню 151-200 мг/кг, а для пропашных культур – более 200 мг/кг почвы.

По результатам 6-ти циклов агрохимического обследования пахотных почв Самарской области средневзвешенное содержание подвижного фосфора к 90-ым годам прошлого столетия заметно увеличилось.

Если в первом цикле (1964-1968 гг.) оно было средним и составляло 68,2 мг/кг, то к 1991 году (IV цикл) оно равнялось 100,5 мг/кг и перешло в повышенное содержание.

К 1991 году благодаря высокому уровню применения удобрений площади почв с низким содержанием подвижного фосфора резко сократились (в 1,9 раза). В то же время произошёл рост площадей с высоким содержанием фосфора (в три раза).

В связи с сокращением объёмов применения фосфорсодержащих удобрений к 2000 году и позже произошло некоторое снижение обеспеченности почв подвижным фосфором.

И эту тенденцию снижения обеспеченности чернозёмных почв доступными растениям формами фосфора можно проследить почти по всем административным районам Самарской области.

По результатам последних завершённых циклов агрохимического обследования средневзвешенное содержание подвижных форм фосфора в почвах Тамбовской области снизилось до 90 мг/кг, в Липецкой – до 91 мг/кг, в Воронежской – до 94 мг/кг, в Самарской – до 95 мг/кг почвы.

Таблица 1

Распределение площади пашни по уровню содержания гумуса

Цикл обследования (годы)	Обследованная площадь тыс.га	Группировка обследованной площади по уровню содержания гумуса $\left(\frac{\text{тыс.га}}{\% \text{ от площади}}\right)$						Средневзвешенное содержание гумуса, %
		I	II	III	IV	V	VI	
		очень низкий < 2,0%	низкий 2,1-4,0%	средний 4,1-6,0%	повышенный 6,1-8,0%	высокий 8,1-10,0%	очень высокий > 10,0%	
1987-1992	2832,4	-	$\frac{545,6}{19,3}$	$\frac{1331,1}{46,9}$	$\frac{902,8}{31,9}$	$\frac{52,9}{1,9}$	-	5,40
1993-2001	2832,4	$\frac{123,6}{4,4}$	$\frac{1117,5}{39,4}$	$\frac{1243,4}{43,9}$	$\frac{340,9}{12,0}$	$\frac{7,0}{0,3}$	-	4,38
2002-2015	2832,4	$\frac{84,0}{3,0}$	$\frac{1113,7}{39,3}$	$\frac{1290,3}{45,6}$	$\frac{338,1}{11,9}$	$\frac{6,3}{0,2}$	-	4,22

Таблица 2

Динамика содержания подвижного фосфора в почвах пашни по циклам агрохимического обследования

Циклы и годы обследования	Площадь обследования (тыс.га %)	Содержание $\left(\frac{\text{тыс.га}}{\% \text{ от площади}}\right)$						Средневзвешенное значение, мг/кг почвы
		Очень низкое	Низкое	Среднее	Повышенное	Высокое	Очень высокое	
		< 20	21-50	51-100	101-150	151-200	> 200	
I цикл 1964-1968 гг.	2832,4	318,4	859,1	1169,0	298,1	159,1	28,7	68,2
	100,0	11,2	30,3	41,3	10,6	5,6	1,0	
II цикл 1969-1975 гг.	2832,4	206,6	730,9	1285,6	422,4	123,2	63,7	75,1
	100,0	7,3	25,8	45,4	14,9	4,3	2,2	
III цикл 1976-1985 гг.	2832,4	326,7	643,1	1107,6	454,4	202,8	97,8	78,9
	100,0	11,5	22,7	39,1	16,0	7,2	3,5	
IV цикл 1986-1991 гг.	2832,4	291,8	335,4	959,5	688,7	290,5	266,5	100,5
	100,0	10,3	11,8	33,9	24,3	10,3	9,4	
V цикл 1992-2001 гг.	2832,4	92,4	388,5	1129,6	721,0	300,2	200,7	96,4
	100,0	3,3	13,7	39,9	25,4	10,6	7,1	
VI цикл 2002-2015 гг.	2832,4	81,1	328,9	1184,2	839,8	299,3	99,1	93,0
	100,0	2,9	11,6	41,8	29,6	10,6	3,5	

Для сравнения: для повышения содержания фосфора на 10 мг/кг почвы ежегодно нужно вносить 120 кг/кг д.в. P_2O_5 .

По содержанию калия почвы Самарской области характеризуются как высоко обеспеченные. Средневзвешенное содержание обменного калия по области в 2013 году составляло 137 мг/кг почвы, что в значительной степени связано с доминированием разновидностей почвы с тяжёлым механическим составом.

Многими исследованиями установлено, что в процессе сельскохозяйственного использования содержание обменного калия в почвах изменяется незначительно. В ряде работ показано, что при низкой обеспеченности почвы усвояемым азотом, что характерно для типичных чернозёмов и тёмно-

серых лесных почв, потребность растений в калии удовлетворяется за счёт мобилизации из почвенных запасов.

Считается, что оптимальное содержание обменного калия для зерновых культур соответствует уровню 120-180 мг/кг, а для пропашных – более 180 мг/кг почвы.

Однако достаточно стабильное содержание подвижного калия в почвах при низком уровне химизации не является основанием для отказа от использования калийных удобрений на чернозёмах. Калийные удобрения необходимо, в первую очередь вносить под культуры, выносящие много калия с урожаем (сахарная свёкла, картофель, овощные, плодовые и ягодные культуры) для обеспечения сбалансированного минерального питания.

Таблица 3

Динамика содержания обменного калия в почвах пашни по циклам агрохимического обследования

Циклы и годы обследования	Площадь обследования (тыс.га %)	Содержание $\left(\frac{\text{тыс.га}}{\% \text{ от площади}} \right)$						Средне-взвешенное значение, мг/кг почвы
		Очень низкое	Низкое	Среднее	Повышенное	Высокое	Очень высокое	
		< 20	21-40	41-80	81-120	121-180	>180	
I цикл 1964-1968 гг.	2832,4	1,4	28,6	534,1	923,3	975,8	369,2	123,2
	100,0	0,1	1,0	18,8	32,6	34,5	13,0	
II цикл 1969-1975 гг.	2832,4	11	23,4	257,7	355,0	1072,2	1123,0	158,3
	100,0	0,1	0,8	9,1	12,5	37,9	39,6	
III цикл 1976-1985 гг.	2832,4	34,2	67,4	170,0	637,5	1376,1	547,2	140,4
	100,0	1,2	2,4	6,0	22,5	48,6	19,3	
IV цикл 1986-1991 гг.	2832,4	2,7	32,6	422,2	642,7	1102,1	630,1	137,1
	100,0	0,1	1,2	14,9	22,7	38,9	22,2	
V цикл 1992-2001 гг.	2832,4	0,7	23,0	350,5	756,1	1018,2	638,3	138,9
	100,0	0,1	0,8	12,4	26,7	35,9	24,1	
VI цикл 2002-2015 гг.	2832,4	1,0	29,7	241,8	722,2	1094,7	743,0	138,0
	100,0	0,1	1,0	8,6	25,5	38,6	26,2	

Таблица 4

Объёмы применения удобрений в Самарской области

Годы	Внесение органических удобрений		Внесение минеральных удобрений, тыс. т д.в.				Соотношение N:P:K	Внесено на 1 га пашни, кг/га
	млн.т	т/га	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Всего		
1985	6,0	2,0	84,5	55,8	20,9	160,9	1 : 0,7 : 0,2	53,8
1986	6,6	2,1	87,2	70,9	22,8	180,9	1 : 0,8 : 0,3	60,3
1987	6,5	2,2	90,4	61,7	37,1	189,2	1 : 0,7 : 0,4	63,0
1990	6,1	2,0	60,8	54,2	16,5	131,5	1 : 0,9 : 0,3	43,7
1995	0,9	0,3	10,5	2,3	0,6	13,4	1 : 0,2 : 0,1	4,6
1996	0,7	0,2	11,7	1,2	0,3	13,2	1 : 0,1 : 0,02	4,4
1997	0,4	0,16	14,0	1,5	0,1	15,6	1 : 0,1 : 0,01	4,6
1998	0,3	0,15	13,8	3,6	0,4	17,8	1 : 0,3 : 0,02	5,9
1999	0,3	0,12	11,5	1,3	2,7	15,5	1 : 0,1 : 0,2	5,2
2000	0,4	0,2	16,2	0,8	0,8	17,8	1 : 0,05 : 0,05	6,9
2001	0,4	0,2	21,8	1,9	0,5	24,2	1 : 0,09 : 0,02	9,4
2002	0,6	0,2	35,2	4,3	1,2	40,7	1 : 0,1 : 0,04	15,8
2003	0,5	0,2	11,7	1,9	1,3	14,9	1 : 0,2 : 0,1	6,1
2004	0,7	0,3	20,9	4,2	1,2	26,3	1 : 0,2 : 0,06	10,7
2005	0,5	0,2	16,8	6,2	1,8	24,8	1 : 0,4 : 0,1	10,2
2006	0,6	0,2	11,6	5,0	3,0	19,6	1 : 0,4 : 0,3	8,5
2007	0,3	0,1	14,9	5,3	4,3	24,5	1 : 0,4 : 0,3	11,0
2008	0,3	0,1	8,0	2,5	1,7	12,2	1 : 0,3 : 0,2	6,5
2009	0,6	0,3	17,4	6,6	6,4	30,4	1 : 0,4 : 0,4	12,5
2010	0,4	0,2	20,1	7,0	3,9	31,0	1 : 0,3 : 0,2	12,6
2011	0,6	0,3	18,9	6,7	3,9	29,5	1 : 0,4 : 0,2	12,1
2012	0,8	0,4	24,1	4,2	2,0	30,3	1 : 0,2 : 0,1	12,4
2013	0,8	0,3	17,5	8,5	2,9	28,9	1 : 0,5 : 0,2	11,4
2014	0,8	0,3	25,4	9,8	2,8	38,0	1 : 0,4 : 0,1	14,5
2015	0,8	0,3	26,3	8,6	3,1	38,0	1 : 0,3 : 0,1	14,6

Установлено, что при взаимодействии калийных удобрений с почвой в обменной форме фиксируется 70-90% внесённого калия, большая часть которого за 3-4 года выращивания сельскохозяйственных растений используется ими на формирование урожая.

В табл. 1, 2, 3, 4 приведены обобщенные результаты состояния плодородия с 1-го до 6 последнего тура обследования.

За период (с 2002 по 2015 г.) содержание гумуса снизилось на 0,2%, ежегодная потеря гумуса колебалась с 0,51 т/га до 0,68 т/га. Для бездефицитного баланса гумуса необходимо ежегодно вносить в почву органического вещества из расчёта 5,6 т/га (2015 г.) пашни. В настоящее время вносится 0,3 т на 1 га.

Процесс деградации почв можно объяснить резким снижением не только применения органических удобрений и снижением объёма внесения минеральных удобрений, но и соблюдением оптимального соотношения NPK 1:1,2:0,7 во вносимых удобрениях, что видно из приведённых таблиц.

Объём органических удобрений (по сравнению с 1987-1988 гг., когда баланс

питательных веществ был положительным и объём внесения органических удобрений составлял 6.6 млн тонн) снизился в 2015 году в 9 раз и составил 0,8 млн тонн.

Такая же картина наблюдается и по применению минеральных удобрений.

В 1987 году объём применения минеральных удобрений был 180 тыс. тонн д.в., а в 2015 году – 38 тыс. тонн д.в.

Следует отметить, что минеральные удобрения на 62% представлены в виде азотных удобрений, это говорит о том, что оптимальное соотношение NPK (1:1,2:0,7) не выдерживается, что приводит к ухудшению баланса гумуса и питательных веществ, а в конечном итоге – к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и к неизбежному снижению продуктивности пашни и снижению запасов гумуса.

Также в настоящее время практически не проводятся мероприятия по мелиорации солонцовых почв.

Список литературы

1. Научно-производственный отчет, Федерального государственного бюджетного учреждения, «Станция агрохимической службы «Самарская», Самара, 2015.