

## ДИНАМИКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИИ

С.В. Лукин<sup>1)</sup>, Н.И. Корнейко<sup>2)</sup>, Н.С. Четверикова<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

<sup>2)</sup> Центр агрохимической службы «Белгородский», Белгород, Россия  
email: [serg.lukin2010@yandex.ru](mailto:serg.lukin2010@yandex.ru)

В работе обобщен материал мониторинга почв Белгородской области, проводимый агрохимической службой, на протяжении периода реализации региональной программы биологизации земледелия. Было установлено, что в 2019–2022 гг. по сравнению с 2005–2009 гг. площадь под бобовыми культурами выросла на 149,3, сидеральными – на 317 тыс. га. Площадь под чистыми парами уменьшилась на 100,2 тыс. га. Применение органических удобрений увеличилось в 8 раз до 9,6 т/га, минеральных – в 1,28 раза до 114,4 кг/га. В сумме за 2010–2022 гг. было произвестковано 859,7 тыс. га. кислых почв. В результате средневзвешенное содержание органического вещества в почвах увеличилось на 0,3 %. Средневзвешенное содержание подвижных форм фосфора и калия достигло уровня 139 и 161 мг/кг соответственно, а доля кислых почв сократилась до 28,6 %. Урожайность озимой пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечника и сои увеличилась в 1,54, 1,44, 1,82, 1,83 и 1,85 раза соответственно.

**Ключевые слова:** известкование; микроэлементы; сидеральные культуры; удобрения; урожайность.

В России одним из наиболее развитых аграрных регионов является Белгородская область. С 2011 года в ней реализуется программа биологизации земледелия, которая является неотъемлемой составной частью экологизации сельского хозяйства. В практическом плане реализация этой программы осуществляется посредством проектирования и последующего освоения проектов адаптивно-ландшафтных систем земледелия и охраны почв для всех землепользователей области [1–3]. Разработка проектов и последующая оценка эффективности их освоения во многом осуществляются на основе данных государственного мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения, который осуществляется агрохимической службой России.

Почвенный покров в ее лесостепной части представлен в основном черноземами типичными и выщелоченными, а в степной – черноземами

обыкновенными. Доля эродированных пахотных почв составляет в среднем 47,9 % [4]. Среднемноголетнее значение гидротермического коэффициента по Селянину (ГТК) находится в пределах от 0,9 на юго-востоке до 1,2 на западе области.

В работе использованы материалы сплошного агрохимического обследования пахотных почв, проводимого в восьмом (2005–2009 гг.), девятом (2010–2014 гг.), десятом (2015–2018 гг.) и одиннадцатом (2019–2022 гг.) циклах. В почвенных пробах содержание подвижных форм фосфора и калия определяется по методу Чирикова. Определение остальных показателей плодородия почв проводится по общепринятым в агрохимической службе методикам.

За годы реализации программы биологизации земледелия существенно изменилась структура посевных площадей. Аграрии, особенно в лесостепной зоне, стали отказываться от использования чистых паров. В 2005–2009 гг. общая посевная площадь составляла 1332,7, а площадь чистых паров – 147,3 тыс. га. В 2019–2022 гг. общая площадь посева увеличилась до 1432,1, а площадь чистых паров уменьшилась до 47,1 тыс. га.

Площадь посева бобовых культур увеличилась с 243,7 тыс. га (18,3 % от общей посевной площади) в 2005–2009 гг. до 393 тыс. га (27,4 %) в 2019–2022 гг. В основном это связано с увеличением посевов сои с 27,8 тыс. га (2,1 %) до 281,6 тыс. га (19,7 %). В то же время площадь посева зернобобовых культур, однолетних и многолетних трав сократилась (рис. 1). Посевы сидеральных культур до 2010 года не проводились. Поэтому в программе биологизации земледелия использованию сидератов отводилось очень важное место. В 2010–2014 гг. площадь их посева в среднем составила 124, в 2015–2018 гг. – 303, а в 2019–2022 гг. – 317 тыс. га.

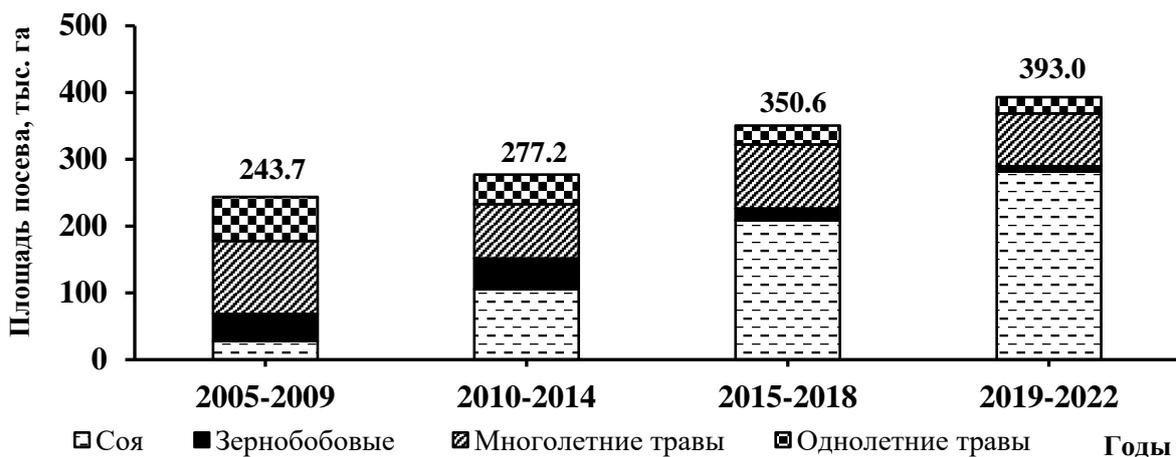


Рис. 1. Динамика площади посева бобовых культур, тыс. га

Важным направлением биологизации земледелия в лесостепной зоне области является известкование кислых почв. До 2010 года известкование практически не осуществлялось, за период 2005–2009 гг. площадь произвесткованных почв составила всего 8,5 тыс. га. В 2010 году была разработана и начала реализовываться областная программа софинансирования проведения данного вида работ, благодаря чему за период 2010–2022 гг. площадь произвесткованных кислых почв составила 859,7 тыс. га.

Средняя доза внесения органических удобрений за период с 2005–2009 гг. по 2019–2022 гг. увеличилась с 1,2 до 9,6 т/га, а минеральных – с 89,2 до 114,4 кг действующего вещества/га (табл. 1).

*Таблица 1*

**Динамика применения удобрений и известкования кислых почв [5]**

Показатель		Годы			
		2005 - 2009	2010- 2014	2015- 2018	2019- 2022
Произвестковано кислых почв в сумме за указанный период, тыс. га		8,5	184,5	300	175,2
Внесено органических удобрений, т/га		1,2	4,8	8,1	9,6
Внесено минеральных удобрений, кг д.в./га	всего	89,2	97,9	112,3	114,4
	N	50,0	58,2	75,1	74,1
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	19,9	20,8	20,6	19,8
	K <sub>2</sub> O	19,3	18,9	16,6	20,5

Широкомасштабное внедрение приемов биологизации земледелия позитивно повлияло на основные параметры плодородия почв пашни. Средневзвешенное содержание органического вещества в пахотном слое почв в 2019–2022 гг. возросло на 0,3 % по сравнению с 2005–2009 гг., что соответствует увеличению его запасов на 9 т/га. Это стало возможным за счет нескольких факторов, основным из которых является внесение высоких доз органических удобрений. За период 2015–2022 гг. средняя доза их применения составила более 8 т/га, что вполне достаточно для формирования бездефицитного баланса органического вещества в почвах зерно-пропашных севооборотов. Помимо этого, существенно увеличилось поступление органического вещества в почвы за счет повышения площади посева сидеральных культур и возросших объемов использования побочной продукции сельскохозяйственных культур (за счет увеличения их урожайности). Одновременно с увеличением объемов поступления органического вещества сократились размеры его минерализации в почвах за счет существенного сокращения площади чистых паров.

Благодаря проведению широкомасштабных работ по известкованию доля кислых почв сократилась с 45,8 % в 2010–2014 гг. до 28,6 % в 2019–

2022 гг. При этом доля среднекислых почв снизилась с 12,6 до 3,0 %. Средневзвешенная величина гидролитической кислотности уменьшилась с 3,1 до 2,7 ммоль/100 г. Уровень внесения удобрений, особенно органических, в 2019–2022 гг. позволил достичь средневзвешенного содержания в почвах пашни подвижных форм  $P_2O_5$  и  $K_2O$  – 139 и 161 мг/кг соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика основных показателей плодородия пахотных почв**

Показатель		Годы			
		2005-2009	2010-2014	2015-2018	2019-2022
Гидролитическая кислотность, ммоль/100 г		3,0	3,1	2,8	2,7
Доля кислых почв, % от площади	всего	42,0	45,8	35,5	28,6
	слабокислых	30,0	33,0	29,7	25,6
	среднекислых	11,7	12,6	5,8	3,0
	сильнокислых	0,3	0,2	0,0	0,0
Содержание подвижных форм, мг/кг	$P_2O_5$	116	138	146	139
	$K_2O$	127	147	172	161
Содержание органического вещества, %		5,0	5,0	5,2	5,3

Важными факторами плодородия почв, которые постоянно учитываются при проведении агроэкологического мониторинга почв, являются содержание подвижных форм серы и микроэлементов. В настоящее время основным источником поступления этих элементов в агроценозы являются органические удобрения. За период мониторинга с 2005–2009 гг. по 2019–2022 гг. доля почв, низко обеспеченных подвижными формами серы (< 6 мг/кг), сократилась на 11,5 %, цинка (< 2 мг/кг) – на 2,6 %, марганца (< 10 мг/кг) – на 14,3 %, а кобальта (< 0.15 мг/кг) увеличилась на 1,8 %.

Важнейшим комплексным показателем плодородия почв является урожайность сельскохозяйственных культур. При достигнутом за период биологизации земледелия уровне внесения удобрений и объемам известкования кислых почв, а также за счет внедрения современных агротехнологий урожайность основных культур существенно возросла. В 2019–2022 гг. по сравнению с 2005–2009 гг. урожайность озимой пшеницы увеличилась в 1,54, ячменя – в 1,44, кукурузы на зерно – в 1,82, подсолнечника – в 1,83, сои – в 1,85 раза (рис. 2).

Таким образом, в 2019–2022 гг. по сравнению с 2005–2009 гг. площадь под бобовыми культурами выросла на 149,3, сидеральными – на 317 тыс. га. При этом площадь под чистыми парами уменьшилась на 100,2 тыс. га. Применение органических удобрений увеличилось в 8 раз

до 9,6 т/га, минеральных– в 1,28 раза до 114,4 кг/га. В сумме за 2010–2022 гг. было произвестковано 859,7 тыс. га кислых почв.

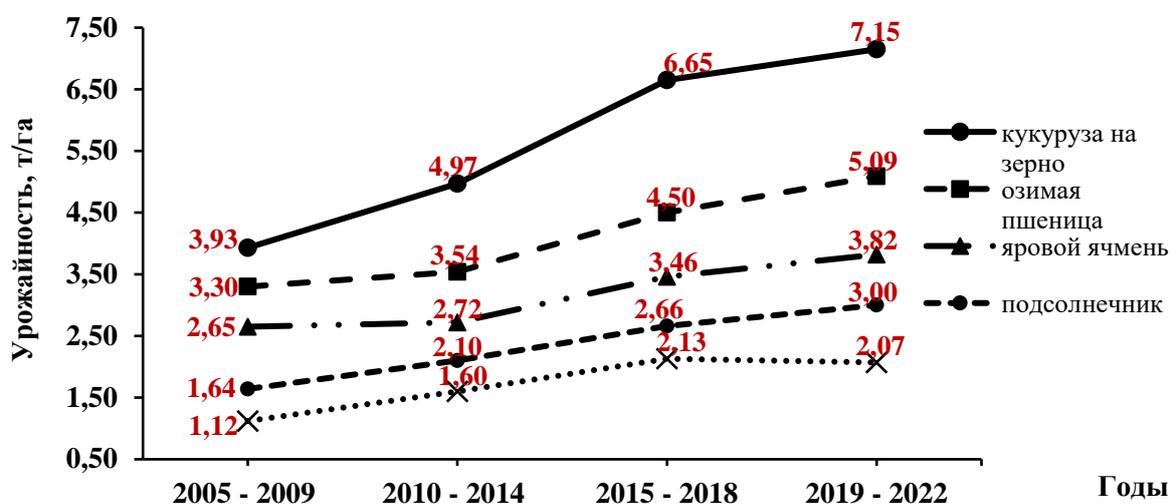


Рис. 2. Динамика урожайности сельскохозяйственных культур, т/га

В результате средневзвешенное содержание органического вещества в почве увеличилось на 0,3 %. Средневзвешенное содержание подвижных форм фосфора и калия достигло уровня 139 и 161 мг/кг соответственно, а доля кислых почв сократилась до 28,6 %. Наметился тренд к снижению доли почв, низко обеспеченных подвижными формами серы, марганца и цинка. Урожайность озимой пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечника и сои увеличилась в 1,54, 1,44, 1,82, 1,83 и 1,85 раза соответственно.

### Библиографические ссылки

1. Савченко Е. С. Выступление Губернатора Белгородской области, члена-корреспондента РАН Е. С. Савченко // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89, № 5. С. 525–526.
2. Савченко Е. С., Кирюшин В. И., Лукин С. В. Опыт биологизации агротехнологий при освоении адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Белгородской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 6 (390). С. 658–661.
3. Кирюшин В. И. Экологические основы проектирования сельскохозяйственных ландшафтов. Спб.: ООО «Квадро». 2018. 568 с.
4. Соловиченко В. Д. Плодородие и рациональное использование почв Белгородской области. Белгород: Отчий дом. 2005. 292 с.
5. URL: <http://www.fedstat.ru/indicators/stat.do> Дата доступа: 24.04.2023.