

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЗИРОВАННЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ В АГРОЦЕНОЗАХ

**Г.Е. Мерзлая, д.с.-х.н., А.Н. Новикова, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»,  
127434, Москва, ул. Прянишникова, 31а  
e-mail: lab.organic@mail.ru**

Приведены результаты исследований по агроэкологической эффективности минеральных и биологизированных органоминеральных систем удобрения с использованием побочных продуктов животноводства. Показана роль систем удобрения разной интенсивности в повышении плодородия почв, урожайности и качества сельскохозяйственных культур, получении экологически безопасной растительной продукции при исключении рисков загрязнения окружающей среды.

**Ключевые слова:** минеральные и биологизированные системы удобрения, дерново-подзолистые почвы, урожайность, растительная продукция, питательная ценность и экологическая безопасность.

Для цитирования: Мерзлая Г.Е., Новикова А.В. Агроэкологические особенности биологизированных и минеральных систем удобрения в агроценозах // Плодородие. – 2025. – №3. – С. 48-52. DOI: 10.25680/S19948603.2025.144.11.

В связи с необходимостью решения проблемы воспроизводства плодородия пахотных почв современные научные разработки, опираясь на работы академика Д.Н. Прянишникова, должны быть направлены на эффективное и экологически безопасное применение систем удобрения для формирования устойчивых и высокопродуктивных агроценозов важнейших сельскохозяйственных культур [1, 4-7]. Имеются результаты исследований в полевых опытах на дерново-подзолистых почвах с применением органических и минеральных удобрений разной интенсивности в системе почва-растение, позволяющих при оптимизации доз и сочетаний достичь высокого агроэкологического эффекта.

**Цель исследований** – дать оценку на основе полевых опытов эффективности минеральных и биологизированных систем удобрения с использованием побочных продуктов животноводства на дерново-подзолистых почвах с учетом повышения почвенного плодородия, урожайности и качества сельскохозяйственных культур при исключении рисков загрязнения почвы и растительной продукции тяжелыми металлами для разработки и совершенствования методической основы их применения в агропроизводстве.

**Методика.** Для достижения поставленной цели использованы результаты исследований, полученные в полевых опытах на дерново-подзолистых почвах в Смоленской и Московской областях. Исследования выполнены в соответствии с методическими указаниями, разработанными в Географической сети ФГБНУ «ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» [3]. Статистическая обработка данных полевых опытов проведена по Б.А. Доспехову [2] с использованием компьютерной программы STRAZ.

Полевой опыт в Смоленской области продолжительностью 46 лет заложен в 1979 г. на легкосуглинистой дерново-подзолистой почве. В опыте в течение четырех ротаций полевого севооборота с высокой насыщенностью зерновыми культурами (53%) испытывали эффективность минеральных, органических и органоминеральных систем удобрения разной интенсивности. В почве до

внесения удобрений содержалось органического вещества (С) 1,4%, подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) по Кирсанову 160 мг/кг и калия ( $K_2O$ ) 130 мг/кг почвы при  $pH_{KCl}$  5,9. В качестве органических удобрений применяли подстилочный навоз крупного рогатого скота, который при влажности 70% содержал 0,5% общего азота, 0,2  $P_2O_5$ , 0,7%  $K_2O$ . Содержание тяжелых металлов в навозе отвечало требованиям ГОСТа Р 53117-2008 и составляло: кадмия – 0,1 мг/кг, хрома – 1, никеля – 1, меди – 0,6, цинка – 7 мг/кг сухой массы. Одинарные дозы азота, фосфора и калия минеральных удобрений составляли по 30 кг д.в./га, навоза – 3 т/га. В условиях Московской области проведен полевой рекогносцировочный опыт на дерново-подзолистой тяжело-суглинистой почве с испытанием действия минеральных удобрений и трех видов органических удобрений – навоза крупного рогатого скота, навоза свиного и птичьего помета, внесенных в дозах, рассчитанных по содержанию азота 200 кг/га. Эта доза в нормативах РФ принята для органических удобрений как расчетная максимальная среднегодовая [8]. Химический состав органических удобрений, используемых в опыте, приведен в таблице 1.

1. Химический состав органических удобрений

Показатель	Навоз		Птичий помет	ГОСТ Р 53117-2008
	крупного рогатого скота	свиной		
1	2	3	4	5
$pH_{KCl}$	7,3	6,3	8,6	6,0-8,5
Массовая доля влаги, %	35,6	59,7	64,9	
Массовая доля органического вещества, % на сухое вещество	21,4	55,0	78,2	50
Массовая доля азота общего в пересчете на исходную влажность, %	0,33	0,8	0,63	
Массовая доля нитратов, мг/кг	142	66	88	
Массовая доля аммонийного азота ( $N-NH_4$ ), %	0,01	0,09	0,21	
Массовая доля фосфора общего в пересчете на $P_2O_5$ на исходную влажность, %	0,4	1,4	0,8	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Массовая доля калия общего в пересчете на $K_2O$ на исходную влажность, %	0,8	0,2	1,0	
Валовое содержание сухого вещества:	7,9	8,1	<5,0	130,0
свинца				
кадмия	<0,5	<0,5	<0,5	2,0
ртути	0,02	0,01	<0,005	2,1
мышьяка	5,1	1,7	7,3	10,0
меди	20,8	175	703	-
цинка	59	501	158	-

**Результаты и их обсуждение.** Исследования динамики агрохимических свойств дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы за многолетний период показали ее зависимость от удобрений (табл. 2).

В конце опыта в почве контроля на 28% по сравнению с исходным снизилось содержание органического вещества, ухудшилась обеспеченность почвы подвижными

фосфором и калием. При использовании минеральной системы удобрения потери органического вещества в почве составляли 22%. В то же время в варианте органической системы при внесении 9 т/га навоза ежегодно эти потери снижались до 16%, а при внесении органоминеральных систем – до 12%. При этом органоминеральная система в умеренных дозах ( $N_{90}P_{90}K_{90} + 9$  т/га навоза) при систематическом применении обеспечивала бездефицитный баланс почвенного органического вещества. Скорость дегумификации органического вещества в конце опыта на контроле составляла 0,33 т/га в год, а наибольшее ее значение – 0,42 т/га в год отмечено при внесении минеральных удобрений ( $N_{90}P_{90}K_{90}$ ). В органоминеральных вариантах этот показатель, как правило, был более низким – 0,2 т/га в год. Органоминеральные системы удобрения к концу опыта при оптимизации доз не ухудшали существенно также обеспеченность почвы подвижными фосфором и калием.

2. Изменение агрохимических и экологических свойств почвы в зависимости от интенсивности применения удобрений

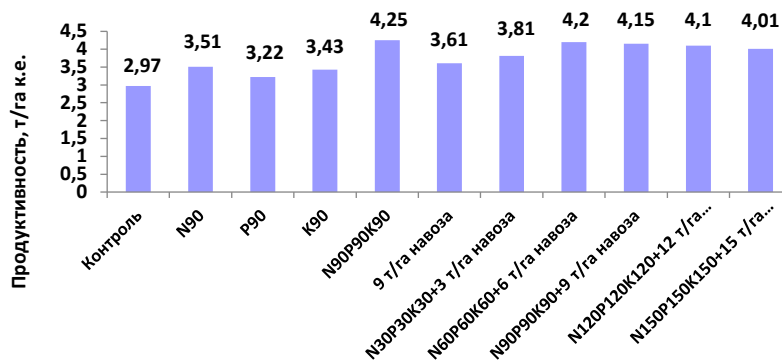
Варианты опыта	Органическое вещество, %		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		Тяжелые металлы в конце опыта, мг/кг		
			мг/кг						
	исходное	в конце опыта	исходное	в конце опыта	исход- ное	в конце- опыта	Cd	Pb	Hg
Контроль (б/у)	1,40	-0,39	170	-142	145	-90	0,36	24	0,01
N <sub>90</sub>	1,38	-0,28	187	-78	136	-46			
P <sub>90</sub>	1,30	-0,30	167	-90	133	-48			
K <sub>90</sub>	1,30	-0,17	179	-104	137	-52			
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	1,53	-0,34	149	-14	135	-35	0,35	23	0,02
Навоза, 9 т/га	1,23	-0,20	143	-74	138	+7	0,24	20	0,03
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + 3 т/га навоза	1,46	-0,36	174	-93	139	-9			
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + 6 т/га навоза	1,30	-0,20	166	-11	115	+10			
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + 9 т/га навоза	1,36	-0,03	166	-9	150	-5	0,27	21	0,01
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + 12 т/га навоза	1,49	-0,19	149	+21	125	+75			
N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub> + 15 т/га навоза	1,28	-0,08	158	+95	127	+108	0,44	21	0,01
ПДК/ОДК (СанПиН1.2.3685-21)							1,0	65	2,1

Содержание тяжелых металлов в почве в конце опыта мало изменялось в вариантах систем удобрения, кроме кадмия, концентрация которого резко повысилась от внесения максимальных доз удобрений. Однако во всех случаях содержание тяжелых металлов в почве не превышало ПДК/ОДК по СанПиН 1.2.3685-21.

Исходя из данных полевого опыта, можно заключить, что совместное применение минеральных и органических удобрений при оптимизации доз – важный фактор улучшения гумусового состояния почвы, а также обеспеченности ее фосфором и калием.

Системы удобрения оказали существенное влияние на продуктивность полевого севооборота (рис. 1). Органическая система обеспечивала среднегодовую

продуктивность севооборота 3,51 т к.е/га, что давало достоверную, но не высокую прибавку – 21,6%. Органоминеральная система с трехкратными дозами удобрений ( $N_{90}P_{90}K_{90} + 9$  т/га навоза) позволяла повысить продуктивность до 4,15 т к. е/га, или на 39,8% к контролю, а по отношению к органической системе – на 15%. Минеральная система, также в умеренных дозах –  $N_{90}P_{90}K_{90}$  увеличивала продуктивность севооборота до 4,25 т к. е/га, или на 43,1%, т.е. находилась в этом отношении практически на одном уровне с органоминеральными системами (кроме варианта с низкими дозами). В то же время прирост продуктивности от органической системы был самым низким – не более 17,8%.

Рис. 1. Продуктивность полевого севооборота в зависимости от систем удобрения разной интенсивности ( $HCP_{05}=0,45$  т к.е/га)

Важно учитывать, что при одностороннем внесении азота, фосфора и калия (в вариантах N<sub>90</sub>, P<sub>90</sub> и K<sub>90</sub>) продуктивность севооборота находилась на низком уровне – от 3,2 до 3,5 т/га к.е. При этом наименьший эффект получен от фосфорных удобрений, всего 8,5% к контролю, а наибольший – 18,7% достигнут от азотных.

В целом, исследования в опыте показали, что при систематическом применении удобрений все варианты, кроме одностороннего внесения фосфора, дали достоверные прибавки урожая. При этом наиболее эффективными системами были органоминеральные, за исключением варианта с низкими дозами удобрений.

Изучение действия удобрений на отдельные культуры севооборота также выявило превалирование органоминеральных систем. При оптимизации доз и сочетаний навоза и минеральных удобрений в благоприятные по метеорологическим условиям годы установлена возможность роста урожайности зерна у озимой пшеницы до 4,9 т/га, яровой пшеницы – до 4,2, овса – до 5,4, а клубней картофеля – до 42 т/га.

В условиях проведенного полевого эксперимента отмечено положительное влияние минеральной и органоминеральной систем удобрения на повышение содержания белка в зерне. Эта закономерность четко проявилась у озимой и яровой пшеницы, а также у овса (табл. 3).

### 3. Влияние систем удобрения на содержание белка в зерновых культурах, %

Культура	Система удобрения				
	Контроль (б/у)	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	9 т/га навоза	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + 9 т/га навоза	N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub> + 15 т/га навоза
Пшеница яровая	9,4	11,7	9,4	10,3	12,5
Пшеница озимая	12,0	14,8	12,0	14,2	14,8
Овес	6,2	9,4	8,4	9,1	8,7

По данным полевого опыта, все исследуемые системы удобрения при систематическом применении обеспечивали получение экологически безопасной растениеводческой продукции, о чем свидетельствует, в частности, качество зерна овса, возделываемого при завершении четвертой ротации полевого севооборота. Согласно таблице 4, содержание тяжелых металлов и мышьяка в зерне во всех вариантах опыта не превышало нормативных значений.

Для установления действия на урожайность и качество зерновых культур отдельных видов побочных продуктов животноводства: навоза крупного рогатого скота, навоза свиного и птичьего помета – проведен полевой опыт с этими видами удобрений при внесении их под яровую пшеницу сорта Эстер.

### 4. Влияние удобрений на содержание тяжелых металлов и мышьяка в зерне овса, мг/кг

Вариант опыта	Pb	Cd	Ni	Cr	Hg	Cu	Zn	As
Контроль (б/у)	0,06	<0,01	2,99	2,24	<0,005	3,46	17,6	<0,01
N <sub>90</sub>	0,11	0,03	2,74	1,65	<0,005	2,61	22,7	<0,01
P <sub>90</sub>	0,04	<0,01	1,99	0,98	<0,005	2,03	17,7	<0,01
K <sub>90</sub>	0,06	<0,01	2,78	1,87	<0,005	2,62	16,6	<0,01
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	0,06	<0,01	2,15	1,68	<0,005	2,25	12,6	<0,01
9 т/га навоза	0,17	0,03	2,29	1,26	<0,005	2,24	24,1	0,052
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + 3 т/га навоза	0,05	<0,01	1,90	1,42	<0,005	2,33	17,1	<0,01
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + 6 т/га навоза	0,08	<0,01	1,90	1,23	<0,005	2,20	20,1	<0,01
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + 9 т/га навоза	0,11	0,03	2,61	1,57	<0,005	2,09	18,3	<0,01
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + 12 т/га навоза	0,07	0,01	1,48	1,39	<0,005	2,12	17,1	<0,01
N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub> + 15 т/га навоза	0,11	0,02	2,34	1,31	<0,005	2,12	26,2	0,022
Допустимый уровень (СанПиН 2.3.2.1078-01)	0,5	0,1			0,03			0,2

Как показано на рисунке 2, все исследуемые виды органических удобрений в дозе 200 кг/га азота при возделывании пшеницы дали достоверный рост урожайности зерна, составивший по отношению к контролю от птичьего помета 61,4%, навоза крупного рогатого скота 57,2 и от навоза свиного 47,7%. Таким образом, из трех исследуемых видов органических удобрений более высокие прибавки урожая зерна обеспечивали навоз крупного рогатого скота и птичий помет. Свиной навоз уступал этим видам удобрений по данному показателю, хотя и на уровне тенденции.

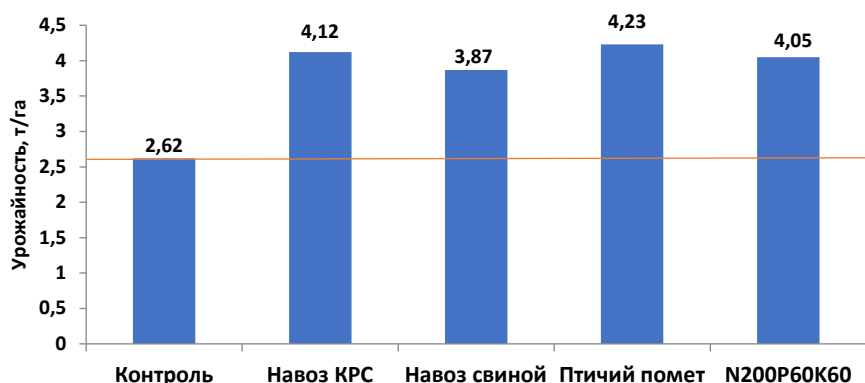


Рис.2. Влияние органических и минеральных удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы (НСР<sub>05</sub> = 0,96 т/га)

При внесении минеральных удобрений в дозах N<sub>200</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> урожайность яровой пшеницы составляла

4,05 т/га, т.е. превышала контроль без удобрений, но не отличалась существенно от вариантов с побочными

продуктами животноводства, внесенными в аналогичных по содержанию азота дозах (200 кг/га).

Наиболее ценное зерно яровой пшеницы, исходя из массы 1000 семян (табл. 5), формировалось в вариантах свиного навоза и навоза крупного рогатого скота, где этот показатель составлял, соответственно, 32,1 и 30,5 г. Более низкая масса 1000 зерен, даже ниже контрольной, наблюдалась у пшеницы, выращиваемой при внесении птичьего помета, а также при использовании минеральных удобрений.

Натура зерна яровой пшеницы с высокими значениями отмечена в варианте с навозом крупного рогатого скота и на контроле, где удобрения не вносили. При этом следует обратить внимание на то, что приведенные показатели натуры соответствовали зерну 1-го класса по ГОСТ 9353-2016.

По содержанию белка и клейковины в зерне лучшие показатели по сравнению с контролем были при внесении птичьего помета. Но в этом случае зерно содержало несколько меньше калия. Содержание фосфора в зерне во всех вариантах удобрений составляло 0,27%, приближаясь к контрольному – 0,29% (табл. 5).

5. Качество зерна яровой пшеницы

Вариант опыта	Белок	Клейковина	ИДК, ед.	Фосфор	Калий	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
	%			%			
Контроль (б/у)	11,2	19	94	0,29	0,60	29,9	770
Навоз крупного рогатого скота	10,5	19	88	0,27	0,59	30,5	770
Навоз свиной	9,8	16	82	0,27	0,64	32,1	730
Птичий помет	13,4	25	84	0,27	0,56	26,8	750
Минеральные удобрения N <sub>200</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	15,6	30	90	0,27	0,59	27,9	740

Исследования по загрязнению растительной продукции тяжелыми металлами не выявили их накопление в зерне яровой пшеницы в вариантах с удобрениями по сравнению с контролем (табл. 6). Не установлено существенного превышения концентрации тяжелых металлов, а также мышьяка в зерне яровой пшеницы и по отношению к нормативным значениям (СанПиН 2.3.2.1078-01). При этом только содержание кадмия в зерне пшеницы во всех вариантах опыта, включая контроль, было несколько больше (на сотые доли миллиграмма) допустимого значения.

6. Содержание тяжелых металлов в зерне яровой пшеницы сорта Эстер, мг/кг

Вариант опыта	Свинец	Кадмий	Ртуть	Мышьяк	Медь	Цинк
Контроль (б/у)	<0,5	0,17	<0,025	<0,1	6,5	23,9
Навоз крупного рогатого скота	<0,5	0,15	<0,025	<0,1	6,8	28,0
Навоз свиной	<0,5	0,15	<0,025	<0,1	6,8	28,5
Птичий помет	<0,5	0,17	<0,025	<0,1	6,2	28,2
N <sub>200</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	<0,5	0,16	<0,025	<0,1	6,7	27,9
Допустимые уровни, мг/кг, не более (СанПиН 2.3.2.1078-01)	0,5	0,10	0,030	0,2		

Определение токсических веществ в почве в конце вегетации яровой пшеницы показало, что их отклонения от контроля при внесении всех видов удобрений были не столь велики в отношении тяжелых металлов и мышьяка

(табл. 7). Во всех случаях их содержание не выходило за пределы допустимых уровней. Что касается нитратов в почве, то при внесении органических удобрений их накапливалось больше, чем на контроле, но не выше нормативного показателя. Вместе с тем, от применения минеральных удобрений содержание нитратов в почве заметно возрастало – до 147 мг/кг, превысив допустимый уровень 130 мг/кг NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (по СанПиН 2.3.2.1078-01).

7. Содержание нитратов, тяжелых металлов и мышьяка в почве, мг/кг

Вариант опыта	Свинец	Кадмий	Ртуть	Мышьяк	Медь	Цинк	Нитраты
Контроль (б/у)	10,0	<0,05	0,04	3,6	<20	30	54
Навоз крупного рогатого скота	18,0	<0,05	0,03	4,3	<20	37	89
Навоз свиной	11,0	<0,05	0,04	4,20	<20	33	127
Птичий помет	9,0	<0,05	0,03	4,30	<20	29	79
N <sub>200</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	8,0	<0,05	0,04	4,50	<20	31	147
Допустимые уровни, мг/кг, не более (СанПиН 2.3.2.1078-01)	65	1,0	2,1	5,0	66	110	130

**Заключение.** Сравнительное изучение различных систем удобрения на дерново-подзолистых почвах показало преимущество биологизированной органоминеральной системы в дозах N<sub>60-90</sub>P<sub>60-90</sub>K<sub>60-90</sub> на фоне 6-9 т/га подстильного навоза. Её применение обеспечивает устойчивую продуктивность севооборота 4,2 т/га к.е. в год, или на 40% выше контроля, оптимизирует гумусовое состояние почвы и минеральное питание растений, позволяет получать безопасную для человека растительную продукцию при эффективном решении вопросов охраны окружающей среды. Минеральная система удобрения – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> по продуктивности севооборота находится на уровне органоминеральных систем, однако при длительном применении снижает в почве содержание органического вещества, а также способствует избыточному накоплению нитратов в почве. Органическая система при внесении 9 т/га подстильного навоза в год уступает органоминеральной по продуктивности севооборота в среднем на 16%. Раздельное применение азотных, фосфорных и калийных удобрений малоэффективно по сравнению с их комплексом и дополнением удобрениями органического происхождения.

#### Литература

1. Биоконверсия побочных продуктов животноводства и отходов АПК: коллективная монография. – Владимир. ВНИИОУ – филиал ФГБНУ «Всероссийский институт животноводства». – Иваново: ПресСто, 2023. – 333 с. DOI 10.51961/9785605088035
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Методические и организационные основы проведения агроэкологического мониторинга в интенсивном земледелии (на базе Географической сети опытов) / Под ред. Н.З. Милащенко, Ш.И. Литвака. – М.: ВИУА, 1991. – 354 с.
4. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. Т. I. – М.: Колос, 1965. – 767 с.
5. Сычев В.Г., Шевцова Л.К., Мерзлая Г.Е., Беличенко М.В. Оценка результатов мониторинга содержания и баланса гумуса в длительных опытах Геосети // Плодородие. – 2017. – № 6. – С 28-30.
6. Сычев В.Г. Эволюция проблем и решений в агрохимии. – М.: ВНИИА, 2024. – 452 с. DOI 10/25680/VNIA/2019.70.20.094.
7. Федеральный закон № 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». 14.07.2022 г.
8. Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. РД-АПК 1.10.15.02-17. Система рекомендательных документов АПК МСХ РФ. – М., 2024. – 164 с.



G.E. Merzlaya, A.N. Novicova

All-Russian Scientific Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov, Moscow, e-mail: [lab.organic@mail.ru](mailto:lab.organic@mail.ru)

The results of field research on the effectiveness of organic fertilizers with unilateral application and in combination with mineral fertilizers in systems of varying intensity are considered. The role of organic and mineral fertilizers in optimizing doses and combinations in increasing soil fertility, crop yield and quality, as well as in reducing environmental risks is shown.

Keywords: organic and mineral fertilizers, doses and combinations, soil fertility, yield, product quality, agroecology.

УДК 631.416.8:631.432

DOI: 10.25680/S19948603.2025.144.12

## СВЕДЕНИЯ О НОВЫХ ТИПАХ КАНДИДАТОВ В СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Г.А. Ступакова, к.б.н., Е.Э. Игнатъева, Т.И. Щиплецова, Д.К. Митрофанов, Е.Ю. Ветрова,  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт имени Д.Н. Прянишникова  
(ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»)

127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д.31А, e-mail: [vnii@list.ru](mailto:vnii@list.ru)

Представлены результаты разработки комплекта из трех стандартных образцов (СО) состава засоленных почв с аттестованным содержанием ионов: бикарбоната, хлорида, сульфата, кальция, магния, натрия, плотного остатка и величины pH водной вытяжки. Образцы отобраны в разных природно-климатических зонах, подвергнутых техногенному загрязнению (вторичное засоление). Продемонстрированы специфика отбора и подготовки материала СО, этапы разработки СО. Образцы предназначены для обеспечения контроля качества измерений содержания катионно-анионного состава водной вытяжки при агроэкологическом мониторинге и научных изысканиях.

Ключевые слова: стандартные образцы, засоленные почвы, тип засоления, степень засоления.

Для цитирования: Ступакова Г.А., Игнатъева Е.Э., Щиплецова Т.И., Митрофанов Д.К., Ветрова Е.Ю. Сведения о новых типах кандидатов в стандартные образцы засоленных почв// Плодородие. – 2025. – №3. – С. 52-55.  
DOI: 10.25680/S19948603.2025.144.12.

Настоящая работа является продолжением исследований по проблеме засоления почв и необходимости метрологического сопровождения аналитических работ в Испытательных лабораториях (ИЛ), проводящих анализ катионно-анионного состава водной вытяжки [1]. При техногенной трансформации засоленными, при определенных условиях, могут быть разнообразные почвы (дерново-подзолистые, серые лесные, черноземные, каштановые, луговые и др.) [2]. В связи с разнообразием типов засоленных почв возникает задача разработки критериев выбора матриц для создания стандартных образцов (СО), которые бы учитывали ряд условий: классификация по типу и степени засоления, диапазоны катионно-анионного состава водной вытяжки, гранулометрический состав, тип почвы и др. [2].

Аналогов СО засоленных почв на мировом рынке нет, поэтому и зависимости от зарубежных СО подобного типа нет. Однако, на сегодняшний день в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ) представлены единичные экземпляры матричных СО, аттестованных на катионно-анионный состав водной вытяжки.

**Цель исследований** – разработать комплект многокомпонентных СО состава почв разных по типу и степени засоления, для метрологического сопровождения почв, подвергнутых вторичному засолению.

**Методика.** Матрицей для создания комплекта кандидатов в СО были выбраны почвы, отобранные в разных почвенно-климатических зонах, различающиеся по типу, гранулометрическому составу, типу и степени засоления (табл. 1).

1. Информация о стандартных образцах засоленных почв

Исходная информация	СО почвы		
	солонец черноземный мелкий (CАСолП- 06/1) ОСО № 31002	солонец бурый полупустынный солончаковатый (CАСолП- 05/1) ОСО № 30901	светло-каштановая с солонцами каштановыми среднесиловыми (CАКашП-05/4)
Место отбора образца	Оренбургская область, Оренбургский район, хозяйство А.О. «Восточное»	Республика Калмыкия, Яшкульский район, СПГ «Чилгир»	Волгоградская область, Светлоярский район, Дубовоовраженское поселение
Гранулометрический состав	Тяжелосуглинистый	Тяжелосуглинистый	Среднесуглинистый
Тип засоления	Хлоридно-натриевый с участием соды	Хлоридно-натриевый	Хлоридно-сульфатный
Степень засоления	Сильная	Сильная	Средняя
Глубина взятия образца, см	0-20	0-40	0-20
Срок последнего внесения удобрений на поле, каких и в каком количестве (по данным хозяйства)	Удобрения не вносили		