

## ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА, БАЛАНС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ И ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

**Ю.Н. Анкудович, Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа – филиал Сибирского Федерального Центра Агробиотехнологий РАН  
634050, г. Томск, ул. Гагарина, д. 3, Россия, e-mail: [yuliya.ankudovich@mail.ru](mailto:yuliya.ankudovich@mail.ru)**

Приведены результаты исследований в длительном стационарном опыте по определению продуктивности семиротного зернопаротравяного севооборота, баланса азота, фосфора и калия, плодородия дерново-подзолистых почв южно-таёжной подзоны Западной Сибири. Установлено положительное влияние органической, минеральной и органоминеральной систем удобрения на продуктивность зернопаротравяного севооборота: внесение 5,7 т/га навоза повышает продуктивность на 3,5 т з.е/га (37%); внесение (NPK)<sub>43-94</sub> кг д.в./га обеспечивает прибавку от 4,5 до 6,9 т з.е/га (47%-72%); внесение (NPK)<sub>34-64</sub> кг д.в./га на фоне 5,7 т навоза обеспечивает максимальную прибавку от 7,1 до 8,1 т з.е/га (74-84%). Применение навоза формирует бездефицитный баланс фосфора (1,4 кг/га в год), повышенные дозы минеральных удобрений и совместное внесение навоза с минеральными удобрениями – положительный баланс фосфора (12,2-25,8 кг/га в год). Слабоположительный баланс калия (5,5 кг/га в год) формируется при внесении повышенной дозы минеральных удобрений на фоне навоза. Получен отрицательный баланс азота (-32,7...-50,6 кг/га в год). Тем не менее, снижения в почве запасов минеральных форм азота, подвижных форм фосфора и калия в конце ротации не происходит. Длительное систематическое внесение органических, минеральных и органоминеральных удобрений в севообороте обеспечивает воспроизводство почвенного плодородия, содержание гумуса увеличивается от 0,11 до 0,84%.

**Ключевые слова:** дерново-подзолистые почвы, зернопаротравяной севооборот, урожайность, баланс, азот, фосфор, калий, гумус.

Для цитирования: Анкудович Ю.Н. Продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой супесчаной почвы// Плодородие. – 2022. – №5. – С. 8-11. DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.02.

Основное свойство почвы – это ее плодородие, под которым понимается способность удовлетворять потребность растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде и обеспечивать урожай сельскохозяйственных культурных растений при хорошем качестве продукции [1]. Продуктивность севооборота на дерново-подзолистых почвах определяется уровнем их плодородия, применением удобрений и климатическими факторами. В процессе длительной сельскохозяйственной эксплуатации пахотных земель происходит разрыв естественного замкнутого цикла биогенных элементов в связи с отчуждением на получение урожая и значительными потерями элементов питания при эрозии, инфильтрации и улетучивании. В агроландшафтах Западной Сибири в результате снижения количества вносимых органических и минеральных удобрений наблюдаются агрохимическая деградация почв и снижение их плодородия [2-6]. Между тем, воспроизводство потенциального и эффективного плодородия почвы – необходимое условие для обеспечения непрерывного роста урожайности сельскохозяйственных культур, которое возможно при оптимальном уровне содержания органического вещества и подвижных форм питательных элементов в почве. Поэтому создание необходимых условий для рационального круговорота питательных веществ – важнейшая задача земледелия.

**Методика.** Исследования проводились в Нарымском стационарном полевом опыте по изучению систем применения удобрений в севообороте, который был заложен в 1947-1948 г. на дерново-подзолистых супесчаных почвах севера Томской области в подзоне южной западносибирской тайги [7, 8]. Климатические условия подзоны достаточно жёсткие: сумма  $t > 10^{\circ}\text{C}$  – 1600-1700 $^{\circ}\text{C}$ , годовое количество осадков – 475-500 мм, за

вегетационный период – 220-250 мм, ГТК = 1,4-1,6 [9]. Исходное плодородие исследуемых почв низкое: содержание гумуса 2,0%, обменная кислотность – 4,3-5,0 мг-экв/100 г, гидролитическая кислотность – 5,4-6,2 мг-экв/100 г, насыщенность основаниями – 22-52%, содержание гидролизуемого азота по Тюрину – 59 мг/кг, подвижного фосфора по Кирсанову – 10-25 мг/100 г, обменного калия по Пейве – 3-8 мг/100 г [10].

Стационар развёрнут во времени и пространстве в семиротном зернопаротравяном севообороте: 1 – горох + овёс на зелёную массу; 2 – ячмень + клевер; 3 – клевер на зелёную массу; 4 – озимая рожь; 5 – яровая пшеница; 6 – овёс + горох на зерно; 7 – овёс. С 1977 по 2011 г. в течение четырёх ротаций в опыте изучали три системы применения удобрений с суммарной дозой внесения за ротацию севооборота: органическая – навоз, 40 т/га, минеральная – NPK по 300, 540 и 660 кг д.в./га каждого элемента питания и органоминеральная – навоз, 40 т/га + NPK по 240 и 450 кг д.в./га. Повторность вариантов опыта 3-кратная. Посевная площадь делянки 254 м<sup>2</sup>, учётная – 200 м<sup>2</sup>. Минеральные удобрения применяли в виде аммиачной селитры (34,4% д.в.), двойного суперфосфата (49,8% д.в.) и хлористого калия (59,5% д.в.). Навоз, использованный в опыте, по многолетним данным, содержал в среднем 0,46±0,05% N, 0,37±0,03 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 0,65±0,05% K<sub>2</sub>O.

Агротехника в опыте – общепринятая для зоны, посев проводили семенами районированных сортов высших репродукций, применяли прямой учёт урожая – комбайнами со всей площади варианта [11]. Почвенные образцы были отобраны с контрольных и удобренных вариантов в конце ротаций севооборота. Агрохимические анализы почв проведены общепринятыми методами [12]. Статистическая обработка данных выполнена с помощью пакета статистических программ SNEDEKOR [13].

**Результаты и их обсуждение.** Применение органической, минеральной и органоминеральной систем

удобрения повышало урожайность культур севопольного зернопаротравяного севооборота (табл. 1).

**1. Средневзвешенная урожайность культур севооборота при длительном применении удобрений (в среднем за 1977-2011 г.)**

№	Суммарные дозы удобрений за ротацию, т / кг д.в.	Ежегодные дозы удобрений*, т/кг д.в.	Горох + овёс на зелёную массу			Ячмень			Клевер, зелёная масса		
			т/га	±	%	т/га	±	%	т/га	±	%
1	0 (контроль)	0 (контроль)	10,9			0,9			13,4		
2	Навоз, 40 т/га	Навоз, 5,7 т/га	17,7	6,8	62	1,3	0,4	44	19,6	6,2	46
3	(NPK) <sub>300</sub>	(NPK) <sub>43</sub>	18,8	7,9	73	1,8	0,9	100	15,9	2,5	19
4	(NPK) <sub>540</sub>	(NPK) <sub>77</sub>	21,8	10,9	100	2,0	1,1	122	19,8	6,4	48
5	(NPK) <sub>660</sub>	(NPK) <sub>94</sub>	22,0	11,1	102	1,7	0,8	89	17,3	3,9	29
6	Навоз, 40 т/га + (NPK) <sub>240</sub>	Навоз, 5,7 т/га + (NPK) <sub>34</sub>	21,1	10,2	94	2,1	1,2	133	21,5	8,1	60
7	Навоз, 40 т/га + (NPK) <sub>450</sub>	Навоз, 5,7 т/га + (NPK) <sub>64</sub>	22,9	12,0	110	2,1	1,2	133	23,3	9,9	74
	НСР <sub>05</sub>		2,6			0,3			3,6		

\*Дозы удобрений в расчёте на 1 га севооборотной площади.

*Продолжение по горизонтали*

Озимая рожь			Яровая пшеница			Овёс + горох на зерно			Овёс			Продуктивность, сумма з.е.		
т/га	±	%	т/га	±	%	т/га	±	%	т/га	±	%	т/га	±	%
1,1			1,1			1,6			1,5			9,6		
1,5	0,4	36	1,4	0,3	27	1,8	0,2	13	1,7	0,2	13	13,1	3,5	37
1,9	0,8	73	1,6	0,5	46	1,9	0,3	19	2,3	0,8	53	14,1	4,5	47
1,9	0,8	73	2,0	0,9	82	2,6	1,0	63	2,6	1,1	73	16,5	6,9	72
1,9	0,8	73	1,7	0,6	55	2,5	0,9	56	2,5	1,0	67	15,6	6,0	63
2,0	0,9	82	1,9	0,8	73	2,3	0,7	44	2,5	1,0	67	16,7	7,1	74
2,1	1,0	91	2,0	0,9	82	2,6	1,0	63	2,6	1,1	73	17,7	8,1	84
0,2			0,2			0,3			0,5			2,2		

Внесение в первое поле севооборота 40 т/га навоза в течение пяти лет стабильно обеспечивало повышение урожайности культур по сравнению с естественным фоном без удобрений от 62% на зелёной массе горохоовсяной смеси до 27% на яровой пшенице. На двух последних культурах севооборота – горохоовсяной смеси на зерно и овсе – превышение над контролем было в пределах ошибки опыта.

Ежегодное внесение минеральных удобрений в дозах (NPK)<sub>43-94</sub> обеспечивало прибавку урожайности от 73 до 102% на зелёной массе горохоовсяной смеси, 89-122 на ячмене, 29-48 на зелёной массе клевера, 73 на озимой ржи, 46-82 на пшенице, 19-63 на горохоовсяной смеси на зерно, 53-73% на овсе. При внесении дозы удобрений (NPK)<sub>94</sub> прибавка урожая почти всех культур севооборота, кроме зелёной массы горохоовсяной смеси и озимой ржи, значительно ниже, чем от дозы (NPK)<sub>77</sub>. Это связано с большим приростом продуктивной массы в этом варианте, полеганием посевов в достаточно и избыточно увлажнённые годы и с соответствующими потерями при механизированной уборке.

Применение минеральных удобрений в ежегодных дозах (NPK)<sub>34-64</sub> на фоне внесённого один раз за ротацию навоза в количестве 40 т/га приводило к росту урожайности 94-110% на зелёной массе горохоовсяной смеси, 133 на ячмене, 60-74 на клевере, 82-91 на озимой ржи, 73-82 на пшенице, 44-63 на горохоовсяной смеси на зерно, 67-73% на овсе.

Суммарная прибавка урожая сельскохозяйственных культур за ротацию зернопаротравяного севооборота при внесении 40 т/га навоза составила 3,5 т з.е/га (37%). Минеральные удобрения в зависимости от дозы внесения повышали урожайность на 4,5-6,9 т з.е/га (47-72%). При совместном применении органические и минеральные удобрения обеспечивали максимальную прибавку урожая – 7,1-8,1 т з.е/га (74-84%).

**Цель исследований** – определить продуктивность 7-польного севооборота, баланс азота, фосфора и калия, плодородие дерново-подзолистой почвы южно-таежной подзоны Западной Сибири.

**2. Среднегодовой баланс элементов питания при различных системах удобрения в севообороте, кг/га в год (в среднем за 1977-2011 г.)**

Статья баланса	Ежегодные дозы удобрений, т / кг д.в.					
	Контроль	Навоз, 5,7 т/га	(NPK) <sub>43</sub>	(NPK) <sub>77</sub>	(NPK) <sub>94</sub>	Навоз, 5,7 + (NPK) <sub>34</sub>
<i>Баланс азота</i>						
Внесено с удобрениями	0,0	26,3	14,6	26,2	32,1	37,9
Вынос с урожаем	44,2	59,2	64,6	76,8	72,6	76,2
Баланс, +/-	-44,2	-32,9	-50,0	-50,6	-40,5	-38,3
Интенсивность, %	0	44	23	34	44	50
<i>Баланс фосфора</i>						
Внесено с удобрениями	0,0	21,1	21,4	38,6	47,1	38,3
Вынос с урожаем	15,0	19,8	22,4	26,2	24,9	26,1
Баланс, +/-	-15,0	+1,4	-1,0	+12,3	+22,3	+12,2
Интенсивность, %	0	107	96	147	190	147
<i>Баланс калия</i>						
Внесено с удобрениями	0,0	37,1	25,7	46,3	56,6	57,7
Вынос с урожаем	38,1	51,7	56,4	66,2	62,5	66,6
Баланс, +/-	-38,1	-14,5	-30,7	-20,0	-6,0	-8,8
Интенсивность, %	0	72	46	70	90	87

В таблице 2 представлены данные баланса элементов питания при различных системах удобрения, который сложился по прошествии четырёх ротаций семипольного зернопаротравяного севооборота.

Среднегодовой баланс азота при всех системах удобрения был отрицательным с интенсивностью 23-60%. При органической и органоминеральной системах удобрения дефицит составил 32,7-38,3 кг/га, на естественном фоне без применения удобрений – 44,2 кг/га. При минеральной системе удобрения дефицит возрастал до 50,6 кг/га. Сложившийся дефицит азота в вариантах опыта не является невосполнимым, растения дополнительно могут усваивать азот из запасов почвы, которые составляли по вариантам опыта от 43 до 58 кг/га, и тем самым компенсировать его недостаток.

Отрицательный баланс фосфора сформировался на естественном фоне – 15,0 кг/га, слабо отрицательный баланс сложился при применении дозы  $P_{43}$  – 1,0 кг/га. На органическом фоне питания баланс фосфора был бездефицитным и составлял 1,4 кг/га, интенсивность равна 107%. Повышенные дозы минеральных удобрений обеспечили профицит элемента на 12,3-22,3 кг/га, органоминеральные удобрения – на 12,2-25,8 кг/га, интенсивность баланса при этом составляла 147-194%.

Все системы удобрения формировали дефицитный баланс калия, с превышением расхода над поступлением на 46-90%. Бездефицитный баланс сложился лишь при применении дозы  $K_{64}$  по фону навоза 5,7 т/га, он составил 5,5 кг/га (108%).

Средневзвешенные запасы фосфора и калия в почве довольно значительны – 373-469 кг/га фосфора и 107-193 кг/га калия, вследствие длительного систематического внесения удобрений со времени основания стационарного опыта [14-19]. Это позволяет компенсировать дефицит элементов питания в вариантах.

Длительное применение органической, минеральной и органоминеральной систем удобрения повышало содержание гумуса в дерново-подзолистой почве (табл. 3). При органической системе удобрения конечное содержание гумуса увеличилось на 0,84% по сравнению с содержанием в начале первой ротации. При минеральной системе удобрения содержание гумуса изменялось от 0,11 до 0,63% в зависимости от дозы, причём большая доза ( $NPK_{94}$ ) в данном случае не имеет преимущества перед дозой ( $NPK_{77}$ ). По органоминеральной системе колебания по конечному содержанию гумуса составили 0,26% от меньшей дозы минеральных удобрений и 0,55% от большей дозы на одинаковом органическом фоне.

3. Изменение содержания гумуса при различных системах удобрения в севообороте (1977-2011 г.)

Содержание гумуса в слое почвы 0-20 см, %	Ежегодные дозы удобрений, т / кг д.в.					
	Навоз, 5,7	( $NPK_{43}$ )	( $NPK_{77}$ )	( $NPK_{94}$ )	Навоз, 5,7 + ( $NPK_{34}$ )	Навоз, 5,7 + ( $NPK_{64}$ )
В начале опыта	1,69	1,72	1,68	1,61	1,95	2,08
В конце опыта	2,53	1,83	2,31	2,10	2,21	2,63
Изменение содержания	+0,84	+0,11	+0,63	+0,49	+0,26	+0,55

**Заключение.** Таким образом, максимальную прибавку продуктивности зернопаротравяного севооборота обеспечивает органоминеральная система удобрения от 7,1 до 8,1 т з.е/га (74-84%).

Сформирован положительный баланс фосфора при использовании органической, органоминеральной и минеральной в дозах ( $NPK_{77-94}$ ) систем удобрения. Слабоположительный баланс калия получен при внесении ( $NPK_{64}$ ) на фоне навоза 5,7 т/га. Наблюдался отрицательный баланс азота. Однако, все системы удобрения в конце ротации не приводили к снижению в почве запасов минеральных форм азота, подвижных форм фосфора и калия.

На дерново-подзолистых почвах в условиях севера Томской области при длительном систематическом внесении органических и минеральных удобрений в зернопаротравяном севообороте сложились предпосылки для воспроизводства почвенного плодородия – содержание гумуса увеличивалось от 0,11 до 0,84%.

#### Литература

1. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / Под ред. Державина Л.М., Булгакова Д.С. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2003. – С. 1.
2. Хмель В.А., Каличкин В.К., Азаренко В.Г., Шипилин Н.Н. Агроэкологические основы землепользования в Томской области: монография. Новосибирск: СО РАН, 2001. – 255 с.
3. Красницкий В.М. Агрохимическая и экологическая характеристика почв Западной Сибири: монография. – Омск: Омский государственный аграрный университет, 2002. – 144 с.
4. Титова Э.В. Агрохимические основы применения удобрений на зональных почвах Томской области: монография. – Томск: Ветер, 2007. – 280 с.
5. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий Российской Федерации. Реестр плодородия почв. – М.: ВНИИА, 2013. – 208 с.

6. Межрегиональная схема размещения и специализации сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации. Сибирский федеральный округ / Под ред. А.С. Донченко, А.С. Денисова: рекомендации. – Новосибирск: ФГБУ СО АН, 2016. – 254 с.
7. Бюллетень географической сети опытов с удобрениями. – М.: ВИУА, 1957. № 1. – 82 с.
8. Методические указания по Географической сети опытов с удобрениями. – М.: ВИУА, 1959. – 40 с.
9. Агроклиматические ресурсы Томской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 248 с.
10. Кузнецов К.А. Почвы опытного участка отдела агротехники Нарымской государственной селекционной станции // Труды Томского государственного университета. – 1952. – Т. 117. – С. 67-94.
11. Зональная система земледелия Томской области. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1982. – 308 с.
12. Агрохимические методы исследования почв. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
13. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Красноярск: РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
14. Гамзиков Г.П., Барсуков П.А., Варвайн О.Д. Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений // Доклады РАСХН. – 2007. – № 5. – С. 28-32.
15. Анкудович Ю.Н. Эффективность длительного применения средств интенсификации в условиях таёжной зоны Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 12. – С. 29-31.
16. Наумова Н.Б., Макарикова Р.П., Савенков О.А., Анкудович Ю.Н., Варвайн О.Д. Влияние удобрений на химические свойства дерново-подзолистой почвы в зернопаротравяном севообороте в длительном полевом опыте // Агрохимия. – 2012. – № 3. – С. 3-11.
17. Макарикова Р.П., Наумова Н.Б., Савенков О.А., Анкудович Ю.Н., Варвайн О.Д. Изменение содержания кислоторастворимой формы элементов в агродерново-подзолистой почве при внесении удобрений в длительном полевом опыте с севооборотом // Проблемы агрохимии и экологии. – 2013. – № 1. – С. 16-21.
18. Гамзиков Г.П., Анкудович Ю.Н. Влияние длительного применения удобрений на продуктивность полевых культур и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы // Агрохимия. – 2018. – № 1. – С. 17-29. DOI: 10.7868/S0002188118010027
19. Анкудович Ю.Н. Эффективность длительного систематического внесения удобрений в зернопаротравяном севообороте на дерново-подзолистых почвах севера Томской области // Земледелие. – 2018. – № 2. – С. 37-40. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10209

*Yu.N. Ankudovich, Siberian Research Institute of Agriculture and Agriculture –  
branch of the Siberian Federal Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy  
of Sciences 634050, Tomsk, Gagarina str., 3, Russia, e-mail: [yuliya.ankudovich@mail.ru](mailto:yuliya.ankudovich@mail.ru)*

*The results of studies in a long-term stationary experiment to determine the productivity of the field grain-grass crop rotation, the balance of nitrogen, phosphorus and potassium, the fertility of sod-podzolic soils of the South taiga subzone of Western Siberia are presented. The positive effect of organic, mineral and organomineral fertilizer systems on the productivity of the grain-grass crop rotation was established: the removal of 5.7 t/ha of manure increases productivity by 3.5 t/ha (37%); the introduction of (NPK)43-94 kg of d.in/ha provides an increase from 4.5 to 6.9 t/ha (47%-72%); the introduction of (NPK)34-64 kg d.in / ha against the background of 5.7 tons of manure provides a maximum increase from 7.1 to 8.1 tons of grain/ha (74-84%). The use of manure forms a deficiency-free phosphorus balance (1.4 kg/ha per year), increased doses of mineral fertilizers and the joint application of manure with mineral fertilizers - a positive phosphorus balance (12.2-25.8 kg/ha per year). A weakly positive potassium balance (5.5 kg / ha per year) is formed when an increased dose of mineral fertilizers is applied against the background of manure. A negative nitrogen balance was obtained (-32.7...-50.6 kg/ha per year). Nevertheless, there is no decrease in the reserves of mineral forms of nitrogen, mobile forms of phosphorus and potassium in the soil at the end of rotation. Long-term systematic application of organic, mineral and organomineral fertilizers in crop rotation ensures the reproduction of soil fertility, the humus content increases from 0.11 to 0.84%.*

*Keywords: sod-podzolic soils, grain-grass crop rotation, yield, balance, nitrogen, phosphorus, potassium, humus.*

УДК 631.452

DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.03

## ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ В СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦАХ РАЗНЫХ ТИПОВ ПОЧВ

*Г.А. Ступакова<sup>1</sup>, к.б.н., А.А. Лапушкина<sup>1,2</sup>, к.б.н., Т.И. Щиплецова<sup>1</sup>,  
Д.К. Митрофанов<sup>1</sup>, О.В. Холяева<sup>1</sup>,*

*<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт имени Д.Н. Прянишникова (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»),  
ул. Прянишникова, д. 31А, Москва, 127434, Российская Федерация e-mail: [vnii@list.ru](mailto:vnii@list.ru)*

*<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева  
(РГАУ-МСХА), ул. Тимирязевская, 51, Москва, 127550, Российская Федерация*

*Представлены результаты анализа научной коллекции стандартных образцов серых лесных почв, черноземов выщелоченных и оподзоленных, отобранных в разных условиях, содержания показателей плодородия. Выявлена тесная корреляционная зависимость: на некарбонатных черноземах между содержанием обменной и гидролитической кислотности (-0,84...-0,90); на серой лесной почве между гидролитической кислотностью и обменными Са (0,74) и Mg (0,82), органическим веществом (0,74). Для каждого типа почвы отмечены наиболее вариабельные агрохимические показатели. Для серой лесной почвы — это органическое вещество (С<sub>в</sub> = 58 %), для некарбонатных черноземов – подвижный фосфор (С<sub>в</sub> 61-76 %).*

*Ключевые слова: стандартные образцы, показатели плодородия почвы, коэффициент корреляции, вариабельность, тип почвы.*

*Для цитирования: Ступакова Г.А., Лапушкина А.А., Щиплецова Т.И., Митрофанов Д.К., Холяева О.В. Вариабельность содержания показателей плодородия в стандартных образцах разных типов почв// Плодородие. – 2022. – №5. – С. 11-16. DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.03.*

Настоящая работа является продолжением исследований по выявлению вариабельности содержания основных агрохимических показателей в стандартных образцах разных типов почв, отобранных в разных временных и пространственных рамках, проводимых в ФГБНУ «ВНИИ агрохимии».

**Цель исследований** – информационная оценка и выявление связи содержания показателей плодородия в серых лесных почвах, черноземах выщелоченных и оподзоленных, выведенных из сельскохозяйственного использования.

В работе использована собранная в ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» научная коллекция разных типов почв, представленная в виде Государственных и Отраслевых стандартных образцов (СО), отобранных в разных почвенно-климатических зонах бывшего постсоветского пространства с 1978 по 2020 г. [1-4].

**Методика.** Материалом для исследования послужили 14 СО серых лесных почв, 19 СО чернозема выщелоченного, 13 СО чернозема оподзоленного, отобран-

ных в разных пространственных (география отбора СО) и временных (год отбора СО) условиях (табл.1). Общее количество образцов – 46. Все образцы отобраны и подготовлены по одной методике [5]. Отбор почвенного материала проводился на нетронутых антропогенным воздействием участках, в местах, где последние 3 года не применялись средства химизации (удобрения, средства защиты). Все СО с исследованными метрологическими характеристиками (однородностью, стабильностью, аттестованными значениями).

Аттестованные характеристики СО получены в межлабораторном эксперименте с участием 30-85 аккредитованных испытательных лабораторий [6].

Характеристику погрешности, обусловленной неоднородностью, учитывали при оценивании погрешности аттестованного значения СО в соответствии с [7]. Экспериментальные исследования и обработку результатов для оценки неопределенности от нестабильности проводили в соответствии с методикой оценивания характеристики стабильности, описанной в [8].