

60-ЛЕТИЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ АГРОХИМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБУ «ЦЕНТР ХИМИЗАЦИИ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАДИОЛОГИИ «БРЯНСКИЙ»

¹П.В. Прудников, д.с.-х.н., ²М.М. Овчаренко, д.с.-х.н., ¹А.А. Пашковский,
¹Е.Н. Лелянова, ¹Н.Л. Паниченко

¹Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский», e-mail: agrohim32@mail.ru

²Национальный Агрохимический союз, e-mail: rauna-m@mail.ru

Представлен анализ состояния и динамики агрохимических, эколого-токсикологических показателей плодородия и радиологического загрязнения почв сельскохозяйственного назначения Брянского региона. Приведены многолетние результаты агрохимических и противорадиационных мероприятий, а также дана экономическая оценка применения удобрений. За годы деятельности агрохимической службы представлены данные динамики структуры сельскохозяйственных угодий почвенного покрова Брянской области, содержание органического вещества, кислотности, подвижного фосфора, обменного калия, тяжелых металлов, плотности загрязнения. Установлено, что применение гуминовых органоминеральных препаратов с минеральными удобрениями, известкованием, фосфоритованием и калиеванием обеспечивает снижение поступления ¹³⁷Cs в сельскохозяйственную продукцию, качество которой соответствует нормам радиационной безопасности.

Ключевые слова: плодородие почв, агрохимическая служба, известкование, фосфоритование, Гумитон, тяжелые металлы, эффективность удобрений, радиационное загрязнение.

60th ANNIVERSARY OF SCIENTIFIC-INDUSTRIAL AGROCHEMICAL ACTIVITY OF STATE CENTER FOR CHEMICALIZATION AND AGRICULTURAL RADIOLOGY «BRYANSKIY»

¹Dr.Sci. P.V. Prudnikov, ²Dr.Sci. M.M. Ovcharenko, ¹A.A. Pashkovsky, ¹E.N. Lelyanova, ¹N.L. Panichenko

¹State Center for Chemicalization and Agricultural Radiology «Bryanskiy», e-mail: agrohim32@mail.ru

²«Agrohimsoyuz», e-mail: rauna-m@mail.ru

An analysis of the state and dynamics of agrochemical, environmental and toxicological indicators of fertility and radiological contamination of agricultural soils in the Bryansk region is presented. Long-term results of agrochemical and anti-radiation measures are presented, and an economic assessment of the use of fertilizers is also given. Over the years of activity of the agrochemical service, data on the dynamics of the structure of agricultural land in the soil cover of the Bryansk region, the content of organic matter, acidity, mobile phosphorus, exchangeable potassium, heavy metals, and pollution density are presented. It has been established that the use of humic organomineral preparations with mineral fertilizers, liming, phosphorite and potassium plating ensures a reduction in the entry of ¹³⁷Cs into agricultural products, the quality of which complies with radiation safety standards.

Keywords: soil fertility, Agrochemical Service, liming, phosphorizing, Gumiton, heavy metals, fertilizers' efficiency, radiation pollution, the Bryansk region.

Ценность земли как основного средства сельскохозяйственного производства в конкретной сельскохозяйственной инфраструктуре определяется ее плодородием и способностью удовлетворять потребность растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде для получения урожая сельскохозяйственных растений хорошего качества. Оптимальное сочетание всех агроэкологических факторов, одно из основных условий высокой продуктивности и устойчивости земледелия. Этого можно достичь путем проведения комплекса агротехнических, агрохимических, противоэрозионных, мелио-

ративных и других мероприятий, разрабатываемых по результатам почвенных, агрохимических, фитосанитарных, эколого-токсикологических обследований и мониторинга показателей плодородия почв земель сельскохозяйственных угодий, выполняемых Государственной агрохимической службой. Такую работу в Брянской области выполняет Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский», одна из важнейших задач которого – мониторинг почвенно-агрохимических параметров сельскохозяйственных земель в пространстве и во времени. Результаты агрохимическо-

го обследования позволяют дать четкую картину показателей плодородия почв и продуктивности конкретных земельных участков, а на их основе разработать программы сохранения и повышения плодородия почв, проектно-сметную документацию на применение мелиорантов, планы применения удобрений, рекомендации для землепользователей по эффективному использованию минеральных удобрений и программированию урожаев [1, 2].

Брянская область расположена на юго-западе Центрального района Европейской части России. Территория области вытянута с запада на восток, ее протяженность в этом направлении составляет 270 км, а с севера на юг – 190 км. Общая площадь 34,9 тыс. км², лес занимает 28,8%. В зону обслуживания ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский» входят 27 административных районов с площадью сельхозугодий 1,719 млн. га, в т.ч. 1,086 млн. га пашни (табл. 1). Сельскохозяйственные угодья расположены на дерново-подзолистых (60%), серых лесных (21%) и других почвах (19%).

Из дерново-подзолистых почв наиболее распространены легкосуглинистые – 33,6%, супесчаные представлены значительно меньше – 20,5%, а песчаные встречаются небольшими массивами. Серые лесные почвы занимают наибольшие площади в юго-восточных районах области и по правобережью рек Десна и Судость. Почвы области характеризуются низким естественным плодородием и неблагоприятными физико-химическими свойствами (табл. 2) [3].

Положение территории Брянщины в центральной части Русской равнины определило умеренно континентальный климат с теплым летом и умеренно холодной зимой, с достаточным увлажнением. Продолжительность вегетационного периода 180-190 дней. Сумма активных температур возрастает с севера на юг от 2150 до 2450°C. Среднегодовое количество осадков составляет 530-655 мм. Средняя температура наиболее холодного месяца января минус 7-9°C, наиболее теплого июля – плюс 18-19°C. Годовой приход суммарной радиации в области составляет в среднем около 900 ккал/см².

В целом климат благоприятен для земледелия. В то же время для него характерен ряд отрицательных особенностей: зачастую переменчивость погоды, зимние оттепели, поздние заморозки, возврат холодов весной, ливневые дожди, изредка засушливые годы.

Для выполнения агрохимических мероприятий и оценки состояния плодородия почв в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 9 апреля 1964 г. № 319 «Об организации государственной агрохимической службы в сельском хозяйстве» в Брянской области была организована зональная агрохимическая лаборатория, в 1976 г. переименованная в Брянскую областную проектно-исследовательскую станцию химизации сельского хо-

зяйства и с 1988 г. получила статус Центр «Агрохимрадиология». Приказом Минсельхозпрода РФ от 17 июня 1996 г. № 167 Центру придан статус Государственного учреждения, а в соответствии с приказом № 825 от 16 октября 2000 г. – статус Федерального государственного учреждения. Приказом Минсельхоза РФ от 06 сентября 2011 г. № 300 ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский» (ФГБУ «Брянскагрохимрадиология») приобрело статус и наименование согласно с ГК РФ.

Становление агрохимической службы Брянской области с 1964 г. осуществлялось первым руководителем М.М. Жулинским, в 1973 г. ее возглавил Г.Т. Воробьев, проработавший в должности 31 год. При нем зональная лаборатория трансформировалась в научно-производственное предприятие, входящее в Главное управление по ликвидации последствий радиационных аварий, «Главчернобыль» Минсельхоза РФ. С августа 2004 г. ФГУ «Брянскагрохимрадиология» возглавил П.В. Прудников, прошедший весь трудовой путь в этой организации и защитивший в 2002 г. диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, а в 2012 г. – докторскую диссертацию на тему: «Научное обоснование эффективности применения агрохимических руд и новых комплексных минеральных удобрений на радиоактивно загрязненных почвах».

Специалисты Центра ежегодно осуществляют агрохимическое и эколого-токсикологическое обследование земель на площади 200 тыс. га. В лаборатории проводится 116,2 тыс. массовых агрохимических анализов почв и 2,8 тыс. эколого-токсикологических анализов почв сельскохозяйственных угодий. Один из основных критериев оценки плодородия почв – содержание в ней сложного химического комплекса органических веществ биогенного происхождения, около 90% которого составляет гумус. За счет гумуса удовлетворяется около 60-70% потребности растений в азоте, 30-40% в фосфоре и 90% в сере [4].

Обследование почв пахотных угодий в 2023 г. показало, что содержание органического вещества в почвах пашни по региону составило 1,93%, что ниже на 0,23% уровня 1991-1995 гг. (2,16%). Данные рисунков 1 и 2 показывают, что увеличение содержа-

1. Структура сельскохозяйственных угодий Брянской области

Наименование	Площадь	
	тыс. га	%
Сельхозугодья – всего	1719,5	100
из них: пашня	1086,7	63
залежи	113,2	7
многолетние насаждения	17,0	1
сенокосы	183,0	11
пастбища	319,6	18

2. Состав почвенного покрова сельскохозяйственных угодий

Почвы	Площадь	
	тыс. га	%
Дерново-подзолистые	1037,1	60,3
в том числе песчаные	84,2	4,9
супесчаные	352,2	20,5
легкосуглинистые	578,3	33,6
эродированные	22,4	1,3
Серые лесные	362,6	21,1
Дерново-карбонатные	4,7	0,3
Дерново-глеевые	15,5	0,9
Пойменные дерновые и дерновые оглеенные	101,5	5,9
в том числе песчаные	6,9	0,4
супесчаные	25,8	1,5
легкосуглинистые	68,8	4,0
Пойменные иловато-торфяные	65,3	3,8
Болотные	61,8	3,6
Овражно-балочного комплекса	61,8	3,6
Другие	8,7	0,5
Всего	1719,0	100



Рис. 1. Динамика содержания органического вещества в почвах пашни Брянской области



Рис. 2. Динамика применения органических удобрений

3. Распределение почв пашни по степени кислотности

Обследованная площадь, тыс. га	Распределение почв по степени кислотности, тыс. га /%					Средневзвешенная величина pH
	сильнокислые (4,1-4,5)	среднекислые (4,6-5,0)	слабокислые (5,1-5,5)	близкие к нейтральным (5,6-6,0)	нейтральные (> 6,0)	
915,4	107,5 12%	186,3 20%	229,7 25%	187,0 20%	204,9 23%	5,47

ния органического вещества в почве происходит при внесении в почву более 8 т/га органических удобрений, при внесении 6-7 т/га обеспечивается стабильное поддержание гумуса на одном уровне, а при внесении 5 т/га и менее содержание органического вещества в почве снижается [5].

Кислотность почвенного раствора – важный фактор почвенного плодородия, влияющий на формирование урожая сельскохозяйственных культур. В результате недостаточного количества в почве кальция и на его основе карбонатов в почве формируется активная, обменная и гидролитическая кислотность. Наиболее вредную часть почвенной кислотности представляет обменная, которая обусловлена присутствием обменных Н-ионов и подвижных форм Al.

На 01.01.2024 г. кислые почвы (pH_{KCl} 4,1-5,5) занимают площадь 523,5 тыс. га, или 57% обследованной пашни (табл. 3). При этом на долю сильнокислых почв приходится 107,5 тыс. га, или 12%. Средневзвешенная кислотность почв пашни в 2023 г. составила 5,47, что выше исходной (5,11), которая была в 1970 г. (рис. 3).

Неблагоприятное влияние кислотности устраняется известкованием, обеспечивающим действие внесенных известковых мелиорантов на 5-7 лет. За 1971-1990 гг. внесение известковых мелиорантов на кислых почвах проведено на площади 140,0 тыс. га. За 2006-2010 гг. произвестковано 5,1 тыс. га. За 2011-2015 г. известкование проведено на площади

1,96 тыс. га, а с 2021 г. среднегодовые площади известкования составляют 10 тыс. га/год (рис. 4).

Важную роль в регулировании роста и развития растений играет питательный элемент фосфор как накопитель и переносчик кванта света и находящийся в составе нуклеотидов. Почвы области характеризуются высоким содержанием подвижного фосфора (табл. 4). Средневзвешенное его содержание составляет 213 мг/кг, при оптимуме 200 мг/кг.

Почвы с пониженным содержанием фосфора (ниже 100 мг/кг) занимают площадь 206,0 тыс. га, или 23% пашни. Одним из эффективных приемов, обеспечивающих одновременно снижение кислотности почв и повышение содержания подвижного фосфора, служит фосфоритование (внесение фосфоритной муки). За 1985-1990 гг. его проводили на площади 110 тыс. га/год. После 1991 г. фосфоритование почв резко сократилось, а с 2021 г. его не проводят (рис. 5).

Калий в растениях играет большую роль в трансформации углеводов, а его содержание в почве способствует снижению поступления в растение радионуклидов. Учитывая, что в Брянской области больше половины площадей пашни расположено на почвах легкосуглинистых, супесчаных и песчаных разновидностей, с низкими естественными запасами этого элемента, то применение калийных удобрений на таких почвах очень эффективно. Почвы пашни на площади 628,8 тыс. га, или 69% имеют пониженное содержание обменного калия (табл. 5). Снижение со-



Рис. 3. Динамика изменения кислотности почв пашни в Брянской области

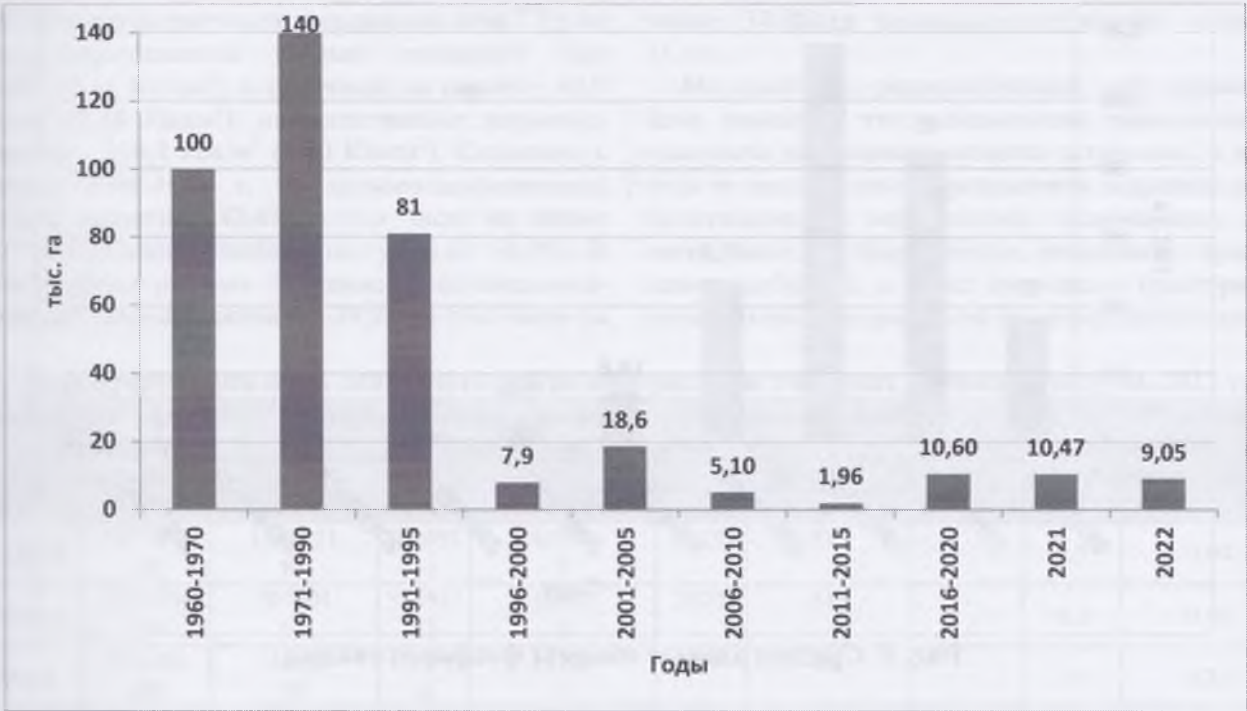


Рис. 4. Среднегодовые объемы известкования

4. Распределение пашни области по содержанию подвижного фосфора

Обследо- ванная площадь, тыс. га/%	Распределение пашни по содержанию подвижного фосфора, тыс. га/%						Средневзвешенное содержание, мг/кг
	очень низкое (< 25 мг/кг)	низкое (26-50 мг/кг)	среднее (51-100 мг/кг)	повышенное (101-150 мг/кг)	высокое (150-250 мг/кг)	очень высокое (> 250 мг/кг)	
915,4	2,2 0,3%	64,2 7,7%	139,6 15%	137,4 15%	257,5 28%	314,5 34%	213

5. Распределение сельскохозяйственных угодий по содержанию калия

Угодья	Обследова- но, тыс. га	Распределение почв по содержанию обменного калия, тыс. га						Средневзвешенное содержание, мг/кг
		очень низкое (< 40 мг/кг)	низкое (41-80 мг/кг)	среднее (81-120 мг/кг)	повышен- ное (121- 170 мг/кг)	высокое (171-250 мг/кг)	очень высокое (> 250 мг/кг)	
Пашня	915,4	188,5	261,7	178,6	127,1	94,1	65,4	107
Сенокосы	71,8	22,8	30,6	12,1	2,8	2,3	1,2	67
Пастбище	93,5	30,6	41,4	12,7	4,2	2,7	1,9	67

содержания K₂O в почвах области за 2011-2023 гг. произошло на 3% и коррелирует с количеством применяемых калийных удобрений (рис. 6). Почвы сенокосов и пастбищ низкообеспечены калием, средневзвешенное его содержание составляет 67 мг/кг почвы.

Загрязнение окружающей среды различными токсичными веществами, в том числе тяжелыми металлами, – важная экологическая проблема. Тяжелые металлы накапливаются в почве, особенно в верхнем гумусовом слое и могут поступать в растениеводческую продукцию. С 1994 г. Центр агрохимрадиологии «Брянский» осуществляет экологический контроль за состоянием почв в 27 районах Брянской области по содержанию тяжелых металлов [6].

Обследованные сельскохозяйственные угодья в целом характеризуются низким уровнем содержания тяжелых металлов, что позволяет получать

чистую растениеводческую продукцию (табл. 6).

Радиационное состояние почв. Выпавшие радиоактивные осадки от чернобыльского следа с 28 по 30 апреля 1986 г. стали характерной техногенной составляющей почвенного покрова Брянщины. За 37 лет, прошедших после аварии, в 7 юго-западных районах проведено 8 туров сплошного радиологического обследования почв сельхозугодий, в остальных, менее загрязненных районах, проведено по 3-4 тура.

Мониторинг радиационной обстановки на почвах сельскохозяйственных угодий выявил следующую ситуацию: 343 тыс. га в настоящее время относится к разряду загрязненных (свыше 37 кБк/м²), в том числе пашня 224,8 тыс. га и естественные кормовые угодья 118,2 тыс. га. Площадь земельных участков, нуждающихся в проведении защитных реабилитационных мероприятий (плотность загряз-

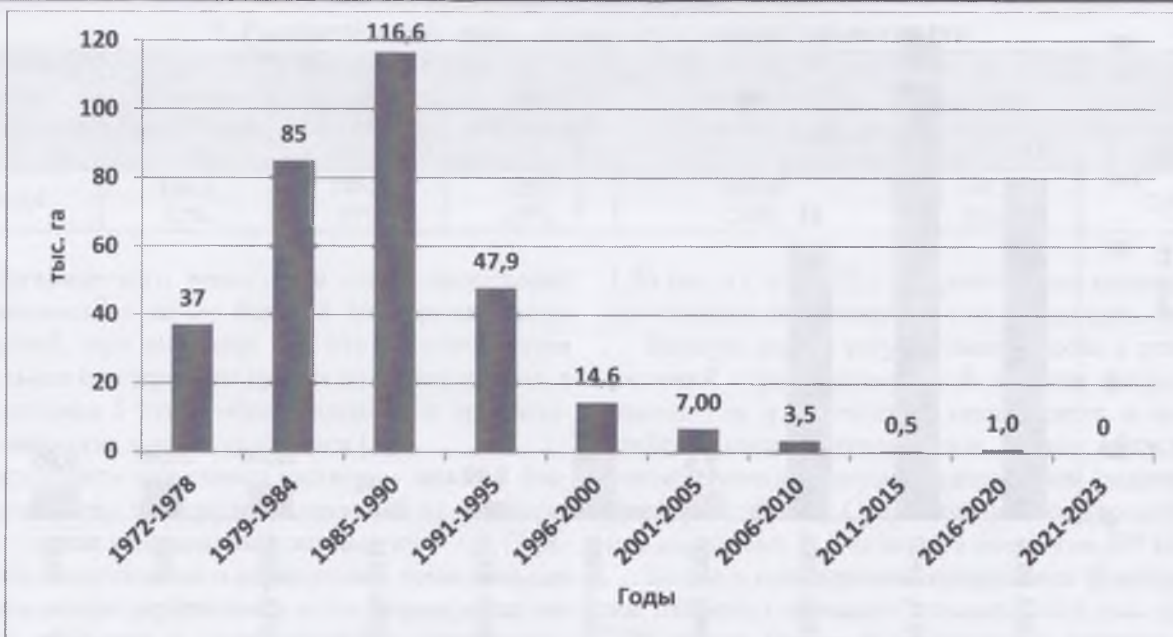


Рис. 5. Среднегодовые объемы фосфоритования

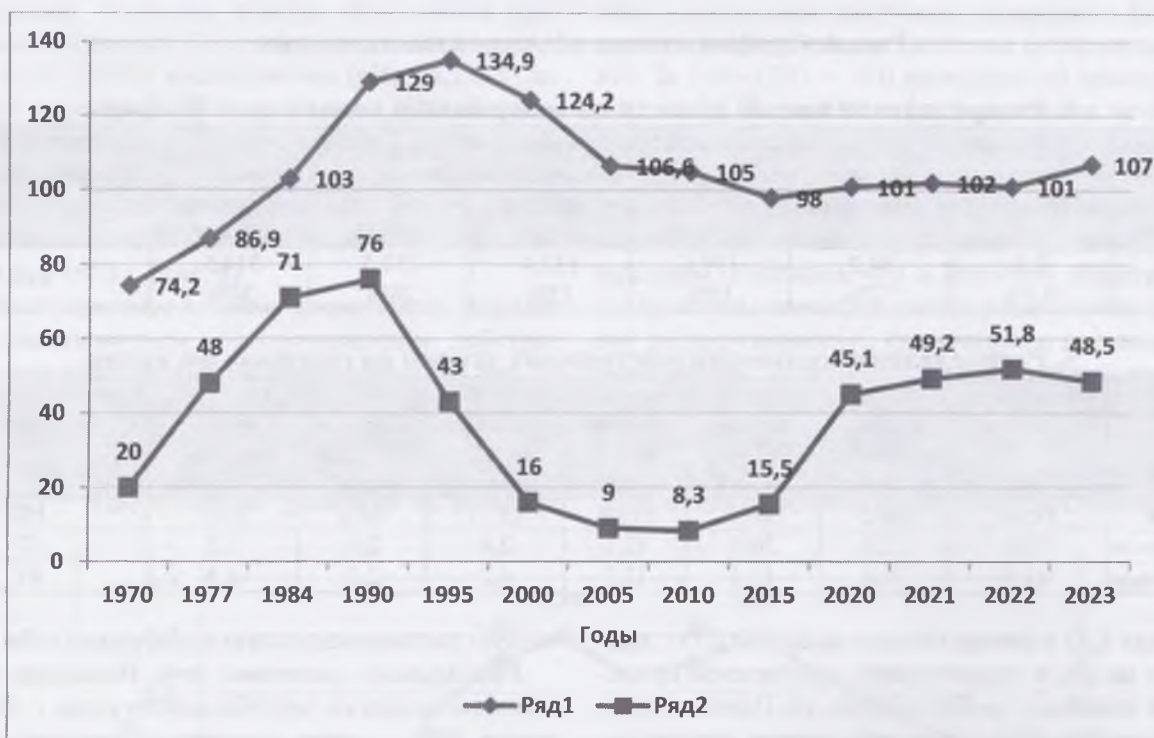


Рис. 6. Динамика внесения калийных удобрений и средневзвешенного содержания подвижного калия в почвах пахотных угодий

нения выше 185 кБк/м^2) составляет 110,1 тыс. га (6,7% от всех сельскохозяйственных угодий области), из них 52,1 тыс. га пашни и 58 тыс. га естественных кормовых угодий. Угодья, загрязненные свыше 185 кБк/м^2 , находятся в юго-западных районах области, которые с 1986 г. значатся как наиболее пострадавшие в результате аварии на ЧАЭС. Анализ полученных результатов радиологического обследования показывает, что очищение почв (переход) из разряда загрязненных (свыше 37 кБк/м^2) в

«чистые» (до 37 кБк/м^2) составляет всего 256,3 тыс. га, в том числе по юго-западным районам 110,7 тыс. га [6].

Исследование динамики средневзвешенного показателя плотности загрязнения почв свидетельствует о том, что радиационная ситуация почвенного покрова в целом стремится к снижению уровня радиоактивного загрязнения за счет естественного распада и за счет вертикальной и горизонтальной миграции [7, 8]. В настоящее время средневзвешен-

ный показатель плотности загрязнения почв ¹³⁷Cs на сельскохозяйственных угодьях составляет 56,0 кБк/м² (1,51 Ки/км²), в том числе на пашне – 42,0 кБк/м² (1,14 Ки/км²), на естественных кормовых угодьях – 100,4 кБк/м² (2,70 Ки/км²). Снижение к уровню 1986-1988 г. на сельскохозяйственных угодьях составило 42,4%, в том числе на пашне 37,7%, сенокосно-пастбищных угодьях 54,0%. В юго-западных районах снижение на сельскохозяйственных угодьях составило 39,9%, в том числе на

пашне 34,8% и сенокосно-пастбищных угодьях 51,4%.

Многолетнее радиологическое обследование почв показало, что минимизация радиационной опасности для человека остается актуальной, а достичь ее можно только проведением защитных реабилитационных мероприятий, включающих известкование, фосфоритование, калиевание, применение удобрений, а также проведение культуртехнических работ и доведение плодородия почв до

6. Характеристика почв сельхозугодий по содержанию тяжелых металлов за 1994-2023 гг.

Элемент	Обследованная площадь, га/%	Распределение площадей почв по группам содержания тяжелых металлов, тыс. га/%						ПДК, мг/кг	Средневзвешенное содержание, мг/кг
		I			II		III		
		очень низкое	низкое	ниже среднего	среднее	повышенное	высокое		
Кадмий	1291404 100	1044151 81	202491 16	41957 3	2129 -	639 -	- -	0,5	0,04
Свинец	1291404 100	705801 55	543547 42	38967 3	2677 -	412 -	- -	6,0	0,60
Медь	893440 100	841219 94	38591 4	13129 2	429 -	72 -	- -	3,0	0,21
Никель	893440 100	648254 73	224115 25	20888 2	183 -	- -	- -	4,0	0,42
Цинк	893440 100	826253 92	59616 7	6184 1	1115 -	272 -	- -	23,0	1,02
Ртуть	1291404 100	1287315 99	4089 1	- -	- -	- -	- -	2,1	0,02

7. Динамика плотности загрязнения ¹³⁷Cs почв сельхозугодий за 1986-2023 гг.

Угодья	Годы обследования	Обследованная площадь, тыс. га %	в т.ч. по группам загрязнения,					Средневзвешенная плотность загрязнения, кБк/м ² Ки/км ²
			кБк/м ² Ки/км ²					
			до 37 до 1	37-185 1-5	185-555 5-15	555-1480 15-40	св. 1480 св. 40	
Всего сель- хозугодий	1986-1988	1756,7 100	1054,0 60,0	401,5 22,9	186,6 10,6	97,6 5,6	17,0 1,0	132,1 3,57
	на	1653,3	1310,3	232,9	84,8	22,1	3,2	56,0
	01.01.2024 г.	100	79,3	14,0	5,2	1,4	0,2	1,51
в т.ч. пашни	1986-1988	1267,4 100	787,3 62,1	286,8 22,6	131,0 10,3	55,1 4,4	7,2 0,6	111,4 3,01
	на	1247,1	1022,3	172,7	43,9	7,3	0,9	42,0
	01.01.2024 г.	100	82,0	13,8	3,5	0,7	0,1	1,14
сенокосы + пастбища	1986-1988	489,3 100	267,7 54,5	114,7 23,4	55,6 11,4	42,5 8,7	9,8 2,0	185,7 5,02
	на	406,2	288,0	60,2	40,9	14,8	2,3	100,4
	01.01.2024 г.	100	70,9	14,8	10,1	3,7	0,6	2,70
в том числе по 7 юго-западным районам								
Всего сель- хозугодий	1986-1988	523,4 100	39,1 7,5	186,9 35,7	183,0 35,0	97,4 18,6	17,0 3,2	388,5 10,50
	на	479,1	149,8	219,2	84,7	22,2	3,2	155,2
	01.01.2024 г.	100	31,3	45,5	17,4	4,8	0,7	4,19
в т.ч. пашни	1986-1988	359,7 100	26,4 7,3	140,7 39,1	130,3 36,2	55,0 15,3	7,3 2,1	325,6 8,80
	на	348,0	126,2	169,6	43,9	7,4	0,9	113,5
	01.01.2024 г.	100	36,3	48,7	12,5	2,3	0,2	3,06
сенокосы + пастбища	1986-1988	163,7 100	12,7 7,8	46,2 28,2	52,7 32,2	42,4 25,9	9,7 5,9	525,4 14,20
	на	131,1	23,6	49,6	40,8	14,8	2,3	270,3
	01.01.2024 г.	100	18,1	37,8	30,9	11,4	1,8	7,30

антирадиационных барьеров. Установлено, что защитные реабилитационные мероприятия будут эффективны при ежегодном проведении известкования по юго-западным районам на площади 15-20 тыс. га, фосфоритования на площади 20-25 тыс. га и при внесении двойных доз калийных удобрений на площади до 100 тыс. га.

Изучение радиационной обстановки на территории области включает измерение мощности дозы гамма-излучения на высоте 1 м от поверхности земли приборами типа ДРГ-01Т и отбор почвенных и растительных проб на 32 реперных (контрольных) точках [7, 8].

На основании исследований, проведенных в России и Беларуси по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, наработаны мероприятия по реабилитации сельскохозяйственных земель и сельских населенных пунктов. С 2007 г. в России проводится реализация 7 пилотных проектов реабилитации сельскохозяйственных предприятий, личных подсобных хозяйств и сельских населенных пунктов, находящихся на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, по Программе совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на 2006-2010 гг. Проекты реализованы на базе 25 населенных пунктов, 6 сельскохозяйственных предприятий и 4 перерабатывающих предприятий хлебобулочной, молочной и консервной промышленности в 6 юго-западных районах Брянской области. За время реализации проектов улучшено более 600 га сенокосов и пастбищ, используемых в частном секторе, что обеспечило снижение содержания ^{137}Cs в кормах в 6-8 раз и повышение урожая сена на 40-60%. Внедрено применение ферроцинсодержащих препаратов в 18 населенных пунктах на более 800 гол. КРС, что позволило исключить производство молока с превышением допустимых нормативов. Внедрена технология использования кормовой добавки нового поколения Солунат для 210 гол. КРС, применение которой обеспечивает повышение на 12-14%, молочной и мясной продуктивности, а также снижение перехода цезия в продукцию животноводства. С добавлением пищевой добавки Йодказеина произведено более 750 т хлебобулочных изделий: хлеб пшеничный «Умница», «Сила», батон «Умница», обеспечивших чистую продукцию. Начато производство молочных изделий с добавлением пищевой добавки Веторон-С. Проведены исследования и внедрены в производство технологии с применением новых агроmeliорантов, обеспечивающие безопасное возвращение в хозяйственное использование земель, временно выведенных из оборота в хозяйствах Новозыбковского, Гордеевского, Красногорского, Климовского, Клинцовского, Злынковского и Стародубского районов Брянской области за 2011-2013

гг. по ФЦП «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года».

ФГБУ «Брянскагрохимрадиология» участвует в реализации Федеральных государственных программ:

- Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, утвержденная постановлением Правительства РФ от 14.07.2012 № 717 (среднегодовые объемы работ 85 тыс. га);

- Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, утвержденная постановлением Правительства РФ от 14.05.2021 № 731 (среднегодовые объемы работ 10 тыс. га);

- Реализация Программы совместной деятельности России и Беларуси в рамках Союзного государства по защите населения и реализации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, утвержденной постановлением Совета Министров Союзного государства от 29 августа 2019 г. № 8 (Разработка новых подходов к технологиям по снижению накоплений радионуклидов в сельскохозяйственной продукции. (НИОКР) – 8 опытов; Проведение обследований отселенных (отчужденных) территорий России и Беларуси по возврату их в хозяйственный оборот, среднегодовые объемы 712 га);

Планируется участие в разработке Федерального проекта «Преодоление негативных последствий аварии на Чернобыльской АЭС 2024-2029 гг.» (Реабилитация сельскохозяйственных земель (пахотные угодья, сенокосы, пастбища) с плотностью загрязнения свыше 185 кБк/м^2 (5 Ки/км^2) и обеспечение производства нормативной сельскохозяйственной продукции, планируется на уровне 11 тыс. га) и в Государственной программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (утв. Постановлением Правительства Брянской области от 30 января 2019 г. № 18-п (Агрохимическое обследование сельскохозяйственных земель на 98,1 тыс. га, а также разработка проектно-сметной документации на известкование кислых почв (программный комплекс «ГРАНД-Смета») на площади 11,3 тыс. га)).

После Чернобыльской катастрофы сотрудники станции выполнили значительный объем полевых научно-исследовательских работ по изучению влияния средств химизации на накопление радионуклидов растениями (60 опытов), определению коэффициентов накопления радионуклидов растениями (9 опытов), разработке антирадиационной технологии коренного улучшения сенокосов и пастбищ (15 опытов), выявлению миграционных про-

цессов химических элементов на различных типах почвы (15 опытов), разработке почвенно-агрохимической концепции преодоления последствий радиационных аварий и системы мер использования агроландшафтов, позволяющей получать продукцию, соответствующую санитарно-гигиеническим требованиям.

Эффективность применения минеральных удобрений на пашне. Под урожай 2023 г. в среднем по области внесено 162 кг/га д.в. минеральных удобрений, в том числе 89 кг азотных, 25 кг фосфорных и 48 кг калийных. Средняя продуктивность пашни в 2022 г. составила 38,1 ц корм.ед., при этом в 5 районах она не превышала 12-18 ц корм.ед. (табл. 8). Прибавка урожая от внесения удобрений составила 11,7 ц корм.ед/га, или 26%. Окупаемость 1 кг внесенных питательных веществ составила 7,7 кг корм.ед., в среднем – 131% от норматива. При внесении в почву менее 25-30 кг/га д.в. минеральных удобрений обеспечивается низкая прибавка урожая, который формируется только за счет использования питательных элементов почвы и естественного плодородия [9]. Эффективное применение

минеральных удобрений по результатам почвенной и растительной диагностики позволило повысить коэффициент использования элементов питания из азотных и калийных удобрений на 10-15%, фосфорных – на 5-10%.

Снижение негативных последствий Чернобыльской катастрофы было исследовано с применением гуминовых препаратов [10]. Установлено, что органоминеральный препарат Гумитон в сочетании с минеральными удобрениями смесь ФосАгро NPK 8:20:30 и Боркалимагnezия в производственном опыте на дерново-подзолистой супесчаной почве в ООО «ФХ Пуцко» Новозыбковского района способствовало увеличению урожайности картофеля на 110-130 ц/га, что в 1,6-1,7 раза выше, чем в контроле (табл. 9). Расчет экономической эффективности показал более высокие прибавки в вариантах, где применяли Гумитон с Боркалимагnezией. Условно чистый доход составил 24,58 руб. на 1 руб. затрат. В варианте применения Гумитон с ФосАгро NPK 8:20:30 условно чистый доход составил 18,73 руб/руб. затрат, в варианте с ФосАгро NPK 8:20:30 – 4,7 руб/руб. затрат.

8. Эффективность применения минеральных удобрений на пашне (на посевной площади)

Район	Общая посевная площадь, га	Продуктивность пашни, ц/га корм.ед.				Внесено удобрений кг/га д.в.		Оплата 1 кг NPK, кг корм.ед.		Окупаемость удобрений урожаем, % от норматива	
		всего		в т.ч. за счет удобрений							
		2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.
Брасовский	37719,0	34,8	42,9	10,6	13,3	149	172,0	7,1	7,7	140	149
Брянский	20667,0	50,5	50,5	14,5	14,9	163	206,0	8,9	7,3	161	130
Выгоничский	28897,0	76,4	38,1	24,8	9,7	179	118,0	13,8	8,2	243	133
Гордеевский*	13270,0	17,5	12,0	2,3	2,4	30	35,0	7,3	6,9	142	134
Дубровский	23009,0	26,0	21,5	5,6	3,6	65	38,0	8,5	9,4	161	151
Дятьковский	6429,0	21,6	18,2	4,7	2,3	58	36,0	8,1	6,4	150	103
Жирятинский	19648,0	34,4	42,7	11,1	14,0	197	191,0	5,6	7,3	98	120
Жуковский	16919,0	16,9	16,8	4,8	0,9	81	92,0	6,0	1,0	94	17
Злынковский	8900,0	29,4	29,7	5,1	7,0	68	99,0	7,5	7,0	149	138
Карачевский	24959,0	44,2	47,8	14,0	8,6	160	119,0	8,8	7,2	177	111
Клетнянский	9035,0	14,9	25,3	4,0	5,4	94	111,0	4,3	4,9	86	89
Климовский	39821,0	21,2	28,3	6,2	7,9	128	150,0	4,9	5,3	90	82
Клинцовский	13061,0	35,3	42,5	9,9	11,5	119	127,0	8,3	9,1	153	149
Комаричский	54921,0	43,5	58,4	14,9	21,8	206	236,0	7,2	9,2	149	184
Красногорский	9798,0	12,8	14,2	2,5	3,6	46	47,0	5,3	7,6	108	132
Мглинский	31275,0	18,2	24,9	5,1	2,5	77	86,0	6,7	2,9	129	46
Навлинский	17573,0	42,7	51,3	15,9	19,2	468	385,0	3,4	5,0	66	93
Новозыбковский	13511,0	29,3	42,8	9,3	13,4	200	220,0	4,7	6,1	85	109
Погарский	40602,0	31,6	39,8	11,0	12,6	246	174,0	4,5	7,2	95	125
Почепский	54563,0	21,3	32,8	6,3	7,1	110	130,0	5,8	5,5	111	87
Рогнединский	20693,0	20,3	11,6	4,9	2,2	71	51,0	6,9	4,3	133	59
Севский	40178,0	52,6	62,4	17,6	15,6	187	156,0	9,4	10,0	208	182
Стародубский	55231,0	45,9	50,3	16,1	18,2	218	249,0	7,4	7,3	134	143
Суземский	15103,0	33,1	43,8	11,9	10,5	172	95,0	6,9	11,1	149	192
Суражский	21263,0	16,2	20,4	3,6	1,7	51	45,0	7,0	3,7	135	48
Трубчевский	44506,0	30,5	24,6	9,6	5,2	123	89,0	7,8	5,9	155	92
Унечский	19914,0	32,4	47,3	11,4	16,0	230	266,0	4,9	6,0	97	100
По области:	701465,0	33,9	38,1	11,0	11,7	156	151,0	7,1	7,7	140	131

9. Эффективность внесенных удобрений под сельскохозяйственные культуры

Культура	Урожайность, ц/га		Внесено удобрений, кг/га д.в.	Оплата 1 кг NPK кг продукции		Окупаемость удобрений продукцией, % от норматива
	всего	в т.ч. за счет удобрений		в натуре	в корм.ед.	
Зерновые (без кукурузы на зерно)	44,3	14,9	197,0	7,6	9,5	208
в т.ч. пшеница	46,1	17,0	238,0	7,2	8,9	224
Кукуруза на зерно	80,6	24,3	156,0	15,6	3,1	259
Овощи	546,8	191,4	656	28,7	4,7	54
Картофель	313,9	119,3	660	18,1	5,3	82
Лен (волокно)	10,0	0,8	40	2,0	7,7	189
Сахарная свекла	350	162	522	31,0	7,9	143
Кукуруза (силос)	247,7	111,5	494	22,6	4,5	56
Пашня (корм.ед.)	38,1	11,7	151,3	-	7,7	131

10. Экономическая и радиационная оценка применения новых видов удобрений при выращивании картофеля (ООО «ФХ Пуцко», Новозыбковский р-н), 2021 г.

Вариант	Общие затраты на применение удобрений, руб./га	Урожай клубней, ц/га	Прибавка урожая к контролю ц/га	Стоимость прибавки, руб./га	Условно чистый доход, руб.		Кп ¹³⁷ Cs в клубни	Кратность снижения, раз
					на 1 га	на 1 руб. затрат		
Фон (технология хозяйства)	—	190	—	—	—	—	0,039	—
Фон + Боркалмагнезия	15500,0	270	80,0	240000,0	244500,0	15,48	0,019	2,0
Фон + Боркалмагнезия + Гумитон	15865,0	320	130,0	390000,0	374135,0	24,58	0,009	2,1
Фон + ФосАгро NPK	17250,0	217	27,0	81000,0	63750,0	4,70	0,022	1,8
Фон + ФосАгро NPK+ Гумитон	17615,0	300	110,0	330000,0	312385,0	18,73	0,012	1,8

11. Окупаемость применения новых видов удобрений при выращивании картофеля (ООО «ФХ Пуцко», Новозыбковский р-н), 2021 г.

Вариант	Норма внесения удобрения, кг/га д.в.	Урожай клубней, ц/га	Урожай в т.ч. за счет удобрений, ц/га	Доля участия удобрений в урожае, %	Оплата 1 кг NPK фактическая, кг продукции	Оплата 1 кг NPK нормативная, кг продукции	Окупаемость % от норматива
Фон (технология хозяйства)	-	190	-	-	-	-	-
Фон + Боркалмагнезия	160	270	81	30	50,6	27	187
Фон + Боркалмагнезия + Гумитон	160	320	96	30	60,0	27	222
Фон + ФосАгро NPK	290	217	78	36	26,9	25	108
Фон + ФосАгро NPK+ Гумитон	290	300	108	36	37,2	25	149

Применение новых видов удобрений и их сочетаний в полевом опыте на радиоактивно загрязненной дерново-подзолистой супесчаной почве на площади 18 га позволило увеличить урожай клубней картофеля на 80, 27 ц/га, или в 1,1-1,4 раза по сравнению с контролем (без обработки Гумитоном) и на 110, 130 ц/га на фоне обработки Гумитоном (табл. 10). На варианте с Гумитоном поступление ¹³⁷Cs в клубни картофеля снижалось в 2,1 и 1,8 раза, на варианте с ФосАгро NPK и Боркалмагнезией соответственно в 1,8 и 2,0 раза. Прибавка урожая составила 96 и 108 ц/га. Окупаемость 1 кг д.в. достигла 37,2 и 60,0 кг продукции и 149-222% от норматива [11, 12].

Таким образом, постоянное проведение ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский» агрохимических мероприя-

тий по сохранению и повышению плодородия почв показало, что повышение плодородия почв Брянской области было достигнуто в 1991-1995 гг. благодаря применению расчетных доз мелиорантов и удобрений. В последующие годы и до настоящего времени дозы применения значительно снижены, в результате наблюдается отрицательный баланс питательных веществ в земледелии. Применение гуминовых органоминеральных препаратов с минеральными удобрениями и агрохимическими мероприятиями (известкование, фосфоритование, калиевание) снижает поступление цезия-137 в растения и обеспечивает производство сельскохозяйственной продукции, соответствующей нормам радиационной безопасности. По результатам исследований специалистами центра опубликовано

более 330 научных статей, выпущено 20 монографий, защищено 5 кандидатских и 3 докторские диссертации. Результаты исследований внедрены в производство, что позволило увели-

чить продуктивность сельскохозяйственных угодий, улучшить качество и безопасность продукции.

Литература

1. Чекмарев П.А., Прудников П.В. Агрохимическое и агроэкологическое состояние почв, эффективность применения средств химизации и новых комплексных удобрений в Брянской области // Достижение науки и техники АПК, 2016, № 7. – С. 24-33.
2. Прудников П.В., Пашковский А.А., Лелянова Е.Н. Агроэкологическая характеристика почв, экономическая эффективность применения средств химизации и новых комплексных удобрений в Брянской области // Достижение науки и техники АПК, 2022, № 11. – С. 10-22.
3. Воробьев Г.Т. Почвы Брянской области. – Брянск: Изд-во Грани, 1993. – 160 с.
4. Прудников П.В. Использование агрономических руд и новых комплексных минеральных удобрений на радиоактивно загрязненных почвах. – Брянск: Изд-во ГУК «Клинцовская городская типография», 2012. – 296 с.
5. Некрасов Р.В., Лукин С.В., Куницын Д.А. и др. Мониторинг основных агрохимических показателей плодородия пахотных почв в Центрально-Черноземном районе России // Достижения науки и техники АПК, 2021, № 9, Том 35. – С. 4-10.
6. Прудников П.В., Карпеченко С.В., Новиков А.А., Поликарпов Н.Г. Агрохимическое и агроэкологическое состояние почв Брянской области. – Брянск: Изд-во ГУК «Клинцовская городская типография», 2007. – 608 с.
7. Панов А.В., Прудников П.В., Титов И.Е., Кречетников В.В., Ратников А.Н., Шубина О.А. Радиоэкологическая оценка сельскохозяйственных земель и продукции юго-западных районов Брянской области, загрязненных радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная гигиена, 2019, № 1, Том 12. – С. 25-35.
8. Санжарова Н.И. Изменение радиационной обстановки в сельском хозяйстве после аварии на Чернобыльской АЭС // Агрохимический вестник, 2010, № 2. – С. 6-9.
9. Некрасов Р.В., Овчаренко М.М., Аканова Н.И. Агроэкологические основы химической мелиорации почв // Земледелие, 2019, № 4. – С. 3-7.
10. Прудников П.В., Санжарова Н.И., Прудников С.П. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области // Агрохимический вестник, 2010, № 2. – С. 15-19.
11. Прудников П.В., Пашковский А.А., Лелянова Е.Н. Применение препарата Гумитон и удобрения марки NPK для снижения накопления ¹³⁷Cs при возделывании кукурузы // Агрохимический вестник, 2022, № 5. – С. 9-11.
12. Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Арышева С.П., Петров К.В., Иванкин Н.Г., Суслов А.А., Семешкина П.С. Оценка применения органоминерального комплекса Гумитон на яровых зерновых культурах // Агрохимический вестник, 2020, № 4. – С. 21-24.

КАК БЫСТРО ЛЕТИТ ВРЕМЯ (1929-2024)

В июне 1929 г. вышел в свет первый номер журнала «Удобрение и Урожай», правопреемником которого выступает наш журнал. За это время название неоднократно изменялось («Удобрение и урожай», «Химизация социалистического земледелия», «Химизация сельского хозяйства», «Химия в сельском хозяйстве»), но сохранялось его основное направление – научно обоснованное применение удобрений для сохранения и приумножения плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Основателями журнала и членами редколлегии долгие годы были академики АН СССР (Э.В. Брицке, А.Н. Вольфович, К.К. Гедройц и Д.Н. Прянишников), академики ВАСХНИЛ (П.А. Баранов, М.В. Катылов, О.К. Кедров-Зихман, В.М. Клечковский, Н.С. Авдонин, В.Ф. Ладонин, В.Г. Минеев, Д.А. Кореньков, К.В. Новожилов, Б.А. Ягодин).

В годы значительного роста применения агрохимических средств роль журнала еще более активизировалась, произошли его структурные изменения, значительно расширилась его тематика, особенно в связи с созданием Государственной агрохимической службы в составе 110 зональных агрохимических лабораторий и ряда научно-исследовательских институтов. На страницах журнала, а также в специальных его номерах публикуются исследования и пути решения экологических проблем, в т.ч. по ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы и ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения почв. Вместе с этим журнал стал важным звеном в повышении уровня и квалификации ученых и аспирантов, на страницах которого постоянно публикуются результаты их исследований.

В настоящее время журнал «Агрохимический вестник» включен в Перечень ВАК России в категории К1, входит в ядро РИНЦ, индексируется в нескольких международных научных базах данных. Изданием и распространением журнала с 2022 г. занимается ИП Прохоров Илья Сергеевич, который является главным редактором журнала с 2012 г.