

УДК 631.333:631.86

## ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ УДОБРЕНИЙ ИЗ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Н.Т. Сорокин<sup>1)</sup>, В.И. Сидоркин<sup>1)</sup>, К.Н. Сорокин<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> *Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства*  
390025, Рязань, Российская Федерация

<sup>2)</sup> *Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса*  
111621, Москва, Российская Федерация

**Аннотация.** Наиболее значимой причиной, ограничивающей рост аграрного производства, является состояние земель сельскохозяйственного назначения. По этой причине необходимо разработать и внедрить инновационные технологические процессы и технические средства для получения из различных видов органического сырья таких удобрений, которые обеспечивают повышение плодородия почв. Например, использование гуминовых препаратов для создания на их основе комплексных органоминеральных удобрений.

**Ключевые слова:** уровень плодородия почв, гуминовые препараты, технологическая линия, органическое сырье.

В настоящее время приоритетным направлением государственной политики является экологизация сельского хозяйства и стимулирование развития перспективных органических систем земледелия. При этом ставится задача обеспечения продовольственной безопасности страны на основе внедрения технологий, совмещающих экологические характеристики в сельскохозяйственном производстве с возможностью повышения урожайности сельскохозяйственных культур на основе органических удобрений. На совещании в Ярославле 25 апреля 2017 г. Президент РФ В. В. Путин высказал мысль о том, что необходимо принять законопроект об определении статуса «органических продуктов», создать условия для развития подобного рода деятельности.

В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. были определены задачи, решение которых позволит повысить плодородие почв:

- увеличение инвестиций в сельскохозяйственное производство в целях повышения плодородия почв и развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения;
- стимулирование использования земельных угодий;
- «экологизация» и «биологизация» агропромышленного производства на основе применения новых технологий в растениеводстве, животноводстве и пищевой промышленности в целях сохранения природного потенциала.

Однако гораздо больше внимания следует уделять оценке состояния земель сельскохозяйственного назначения. За последние 6 лет из почвы во время сбора урожая было вынесено 60,12 млн. т действующего вещества, внесено – 25,8 млн. т. Отрицательный баланс за 6 лет составил 34,32 млн. т действующего вещества (рис. 1) [2].

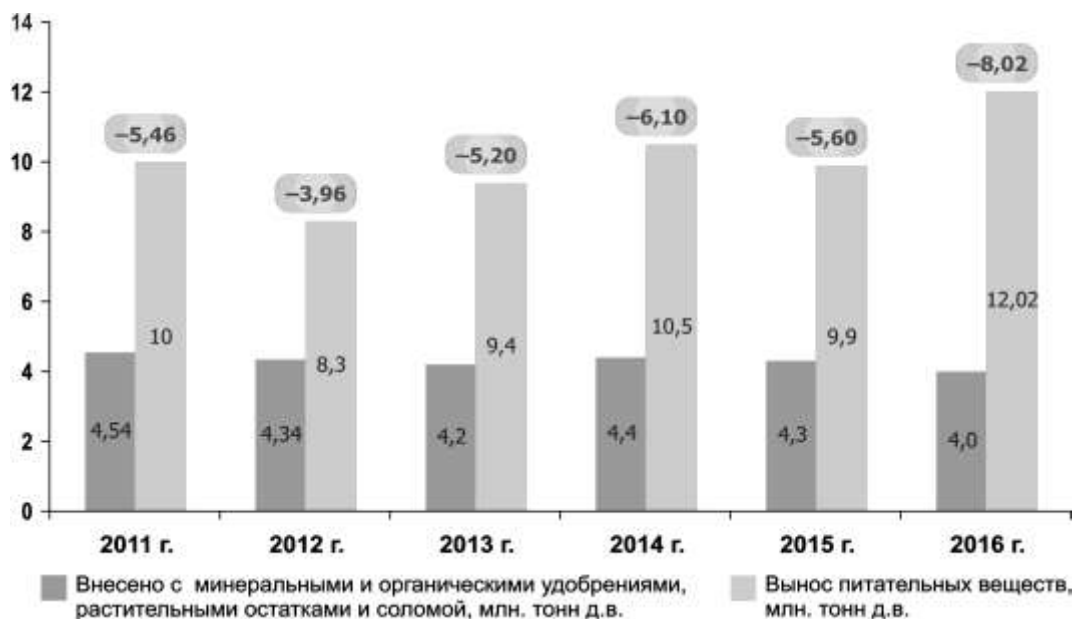


Рис. 1. Баланс питательных веществ в земледелии Российской Федерации

Приобретение химических удобрений и их использование с увеличением от 40 кг на 1 га до 100 кг сегодня для села задача невыполнимая с учетом отсутствия финансовых средств. С другой стороны, она вполне разрешима, если эти объемы будут компенсироваться использованием отходов от переработки продукции животноводства и растениеводства.

Использование элементов питания сельскохозяйственных культур без учета их баланса в почве приводит к истощению полей. Следовательно, необходимо найти способы воспроизводства, восполнения этих элементов за счет возврата их в виде удобрений. В нашей стране имеются большие запасы органического сырья, состоящего, в том числе, и из азота, фосфора, калия (торф, бурый уголь, сапропель и т.д.). Сельскохозяйственные предприятия производят около 250 млн. т навоза и помета. Если хотя бы часть этой органики использовать в соответствии с экологическими требованиями, можно сэкономить средства на приобретение минеральных удобрений и технологического оборудования.

К тому же серьезное загрязнение окружающей среды требует уменьшения химической нагрузки на сельхозугодья. Нужны более рациональные системы, способные свести до минимума использование минеральных удобрений, заменить интенсивные методы обработки почвы менее интенсивными.

Задача науки – разработать и внедрить в сельскохозяйственное производство инновационные технологические процессы и технические средства для производства и применения экологически чистых удобрений из различных видов органического сырья. Одним из таких направлений является использование гуминовых препаратов, обеспечивающих повышение плодородия почв, устойчивый рост растений, сохраняющих экологическую чистоту окружающей среды.

С 2011 г. ученые ФГБНУ ВНИМС («Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства») проводят активную работу по решению данной задачи. Впервые в России разработаны и внедрены в сельское хозяйство универсальные технологические линии по производству органически чистых гуминовых удобрений в виде жидких, сухих и пастообразных препаратов.

Составляющие элементы данных технологических линий – ультразвуковой генератор, гидравлический кавитатор, импульсно-роторный дисмембратор, универсальный вибросепаратор, фильтрующая станция и автоматизированная система дозирования – обеспечивают получение высококачественных гуминовых удобрений с минимальными затратами.

На снимке показана технологическая линия (или мини-завод) для производства жидких гуминовых удобрений из торфа (рис. 2) [1].



Рис. 2. Технологическая линия для производства жидких гуминовых удобрений из торфа

Таблица 1 – Техническая характеристика оборудования

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	Производительность, л/смена	1500-2000
2	Суммарная установленная мощность, кВт,	12,5
	в том числе:	
	дисмембратора	5,5
	смесителя	3
3	Фальтрующая двухступенчатая установка фальтрации под давлением:	
	с шаблоном фальтрации, мкм, не более	140
	давление на фальтре, бар, не более	2,6
4	Габаритные размеры, м:	
	длина	6,5
	высота	2,4
5	Масса, кг, не более	1200
	Обслуживающий персонал, чел.	2

Универсальная технологическая линия по производству жидких и сухих удобрений из торфа и бурого угля показана на рис. 3.



Рис. 3. Универсальная технологическая линия по производству гуминовых жидких и сухих удобрений

Для определения эффективности использования гуминовых препаратов, полученных с использованием технологической линии ВНИМСа, в течение трех лет были проведены полевые испытания. В 2016 г. – в шести хозяйствах Рязанской области (ООО «Заречье», ООО «Мурминское», ЗАО «Октябрьское», КФХ «Давыденко», СПК им Ленина и КФХ «Урожайное») на площади около 3000 га на 6 сельскохозяйственных культурах: ячмене яровом, кукурузе, люцерне, картофеле, люпине белом, озимой пшенице. Изучались разные способы обработки культур гуминовыми препаратами: предпосевная / предпосадочная обработка, обработка по вегетации, обработка почвы с последующей культивацией, обработка минеральных удобрений, применение их совместно с биопрепаратами, комбинирование данных методов.

В ходе исследований было достоверно установлено, что применение гуматов, полученных на технологической линии ВНИМСа, улучшает посевные качества семян. Всхожесть семян первого и второго классов увеличивается на 2-5 %, третьего – до 9 %.

При внесении гуминовых препаратов в почву отмечено снижение кислотности с 3,8 до 4,8.

Полевые опыты и производственные испытания на 6 сельскохозяйственных культурах показали, что использование гуматов является агротехническим приемом, способствующим повышению урожайности от 8 до 25 % (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность с.-х. культур, полученная в ходе производственных опытов с гуминовыми препаратами в хозяйствах Рязанской области в 2016 г.

Сельскохозяйственное предприятие	Культура	Вид обработки	Прибавка урожайности к контролю, %
ООО «Заречье»	Ячмень яровой	Предпосевная обработка семян	11,2
ООО «Мурминское»	Люцерна	Однократная обработка растений в фазу бутонизации	14,7
	Кукуруза	Обработка почвы с последующей культивацией	24,8
ЗАО «Октябрьское»	Ячмень яровой	Вегетационная обработка растений в фазу кушения и выхода в трубку	24,9
КФХ «Давыденков»	Картофель	Предпосадочная обработка клубней и обработка растений по вегетации	7,8
СПК им. Ленина	Ячмень яровой	Предпосевная обработка семян и удобрений	16,5
КФХ «Урожайное»	Люпин	Трехкратное опрыскивание по вегетации	11,4
	Горчица		9,8
	Озимая пшеница	Предпосевная обработка и опрыскивание в фазу выхода в трубку	10,2
	Яровой ячмень		14,1

Данные технологические линии прошли производственные испытания и в настоящее время активно используются в 9 регионах страны (Новгородской, Рязанской, Владимирской, Оренбургской, Курганской, Московской областях, Чеченской Республике, Республиках Татарстан и Хакасия). На рисунке представлена географическая карта производственного использования технологических линий на территории России (рис. 4).



Рис. 4. Географическая карта производственного использования технологических линий на территории России

Ученые ФГБНУ ВНИМС успешно реализуют результаты научных разработок при производстве гуминовых удобрений из органического сырья (торф, бурый уголь, биогумус) на территории Российской Федерации, обеспечивая гарантированный прирост продукции зерновых культур на 5-7 ц/га и 15-20 ц/га при производстве картофеля и овощных культур [3].

Для более успешной работы мы рекомендуем активно использовать продукты переработки органического сырья в период осенне-полевых работ, начиная с уборки озимых.

### Литература

1. Измайлов, А. Ю. Новая технологическая линия для производства комплексных удобрений на основе гуминовых / А. Ю. Измайлов [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2015. – № 3 (213). – С. 17-19.
2. Сорокин, Н. Т. Актуальные проблемы аграрной науки и производства / Н.Т. Сорокин, Н. Н. Новиков, Т. Г. Солдатова // Земледелие. – 2016. – № 1. – С. 3.
3. Сорокин, Н. Т. Основные факторы повышения урожая сельскохозяйственных культур и его стабильности / Н. Т. Сорокин, Т. Г. Солдатова, В. Б. Любченко // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 10 (232). – С. 6-8.

### Сведения об авторах

1. **Сорокин Николай Тимофеевич**, доктор экономических наук, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства», 390025, Российская Федерация, г. Рязань, ул. Щорса, 38/11; e-mail: n.Sorokin.vnims13@yandex.ru, тел. 8(4912) 98-55-89;
2. **Сидоркин Владимир Иванович**, заведующий отделом разработки средств механизации агрохимического обеспечения сельскохозяйственного производства ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства», 390025, Российская Федерация, г. Рязань, ул. Щорса, 38/11; e-mail: gnu@vnims-ryazan.ru, тел. 8(4912) 24-83-15;
3. **Сорокин Константин Николаевич**, кандидат технических наук, проректор ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса», 111621, Российская Федерация, г. Москва, ул. Оренбургская, 15 Б; e-mail: rako-ark@mail.ru, тел. 8 (495) 700-08-39.

### EVOLUTION OF TECHNICAL SOLUTIONS IN THE PRODUCTION OF FERTILIZERS USING ORGANIC RAW MATERIALS

**N.T. Sorokin<sup>1)</sup>, V.I. Sidorkin<sup>1)</sup>, K.N. Sorokin<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> *All-Russian Scientific Research Institute of Mechanization and Informatization of Agrochemical Service  
390025, Ryazan, Russian Federation*

<sup>2)</sup> *Russian Academy of Personnel Support for the Agro-industrial Complex  
111621, Moscow, Russian Federation*

**Abstract.** *The most significant reason limiting the growth of agricultural production is the state of agricultural land. It is necessary to develop and apply innovative technological processes and technical means for obtaining and using fertilizers from various types of organic raw materials, providing an increase fertility of soil. One of such directions is the use of humic preparations and of complex organic-mineral fertilizers on their basis.*

**Key words:** *level of soil fertility, humic preparations, technological line, organic raw materials.*

### References

1. Izmajlov, A. Ju., Gajbarjan, M. A., Sorokin, K. N. New technological line for the production of complex fertilizers based on humic preparations./ A. Ju. Izmajlov, M. A. Gajbarjan, K. N. Sorokin, O. V. Ushakov // Machinery and equipment for the village. – 2015. – № 3(213). – Pp. 17-19.
2. Sorokin, N. T., Novikov, N. N., Soldatova, T.G. Actual problems of agrarian science and production. / N. T. Sorokin, N. N. Novikov, T. G. Soldatova // Agriculture. – 2016. – № 1. – P. 3.
3. Sorokin, N. T., Soldatova, T. G., Ljubchenko, V. B. Main factors of crop yield increase and its stability./ N. T. Sorokin, T. G. Soldatova, V. B. Ljubchenko / Machinery and equipment for the village. – 2016. – № 10(232). – Pp. 6-8.

### Information about authors

1. **Sorokin Nikolaj Timofeevich**, Doctor of Economy Sciences, Director of the Federal State-financed Institution All-Russian Scientific Research Institute of Mechanization and Informatization of Agrochemical Service (390025, Russian Federation, Ryazan, Shchors str., 38/11; e-mail: n.Sorokin.vnims13@yandex.ru, tel. 8(4912) 98-55-89);
2. **Sidorkin Vladimir Ivanovich**, Head of the Department for the Development of Means of Mechanization of Agrochemical Support for Agricultural Production of the Federal State-financed Institution All-Russian Scientific Research Institute of Mechanization and Informatization of Agrochemical Service (390025, Russian Federation, Ryazan, Shchors str., 38/11; e-mail: gnu@vnims-ryazan.ru, tel. 8(4912) 24-83-15);
3. **Sorokin Konstantin Nikolaevich**, Candidate of Technical Sciences, Vice-Rector of Russian Academy of Personnel Support for the Agro-industrial Complex» (111621, Russian Federation, Moscow, Orenburgskaja str., 15 B; e-mail: rako-ark@mail.ru, tel. 8 (495) 700-08-39).