

3. Каталог разработок РНПЦ НАН Беларуси про механизации сельского хозяйства <http://belagromech.basnet.by/research/catalogue/grain/a183a248fd83b82a.html> (режим доступа 21.04.2014)

Abstract

In article types of tensometric converters, their application in agricultural mechanical engineering are considered, examples of new samples of the Belarusian agricultural machinery are given and illustrated.

УДК 631.17:[631.89:(547.992:631.87)]

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ
СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ**

К.Н. Сорокин

*Российской Академии кадрового обеспечения АПК, г. Москва,
Российская Федерация*

Проанализированы результаты внесения органо-минеральных удобрений в 2013 сельскохозяйственном году и в предыдущие периоды, сделаны выводы о необходимости поддержания плодородия почв, в том числе и использования комплексных удобрений на базе гуминовых. В связи с отсутствием специализированного оборудования для получения гуминовых удобрений бесциклоной экстракции обоснована актуальность новых технических решений для их производства.

Введение

При положительных результатах работы сельского хозяйства в 2013 г. прирост производства продукции составил 6,2%, в том числе растениеводства – 12%. Актуальными остаются вопросы эффективного использования агрохимических удобрений и органики в целях повышения урожайности зерновых и других сельскохозяйственных культур.

В России в среднем производится около 18 млн. тонн минеральных удобрений в пересчете на действующее вещество.

В 2013 году сельхозтоваропроизводители приобрели 2,4 млн. тонн д.в., что составляет 14% от произведённого объема.

Секция 2 Инновационные технологии в АПК

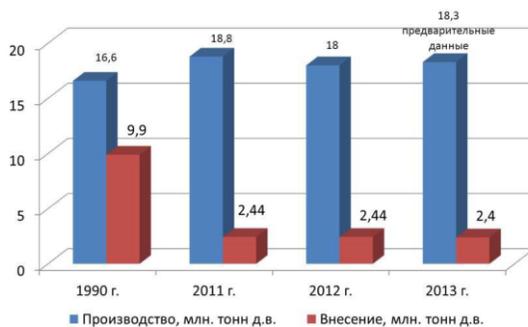


Рисунок 1 - Динамика производства и потребления минеральных удобрений, млн. д.в.

В пересчете на 1 гектар посевной площади в 2013 году в среднем по России внесено 32 кг д.в. минеральных удобрений (на уровне 2009-2012 гг.).

Из-за недостатка внесения удобрений в земледелии сложился отрицательный баланс питательных веществ, и в текущем году он составил около 9,4 млн. тонн питательных веществ.

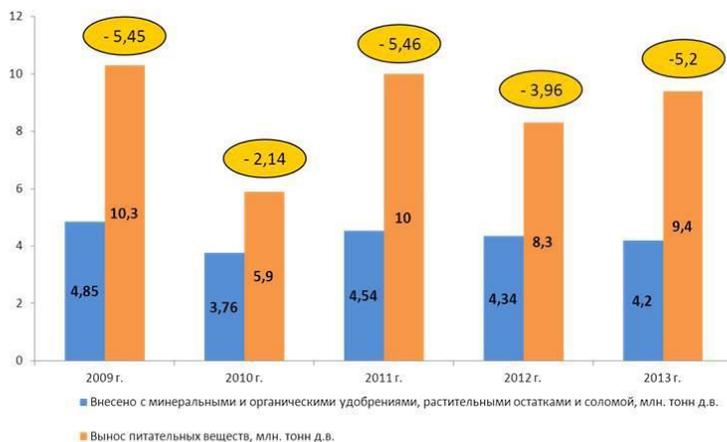


Рисунок 2 - Баланс питательных веществ в земледелии Российской Федерации

За последние 5 лет из почвы с урожаем сельскохозяйственных культур вынесено 43,9 млн. тонн д.в., внесено – 21,7 млн. тонн. Отрицательный баланс за 5 лет составил 22,2 млн. тонн д.в., за 10 лет – 86,9 млн. тонн.

Низкая культура земледелия и отрицательный баланс питательных веществ в севооборотах – важнейшие причины получения низких урожаев.

В табл. 1 отмечены регионы, в которых на один гектар вносится менее 15 кг.

Таблица 1 - Регионы Российской Федерации, использующие на 1 га посева сельскохозяйственных культур менее 15 кг д.в. минеральных удобрений (2013 г.)

Регионы	Внесено кг/га посева с/х культур	Регионы	Внесено кг/га посева с/х культур
Российская Федерация	32	Российская Федерация	32
Республика Алтай	1	Костромская область	6
Республика Тыва	1	Тверская область	6
Забайкальский край	2	Кемеровская область	7
Омская область	2	Республика Бурятия	7
Оренбургская область	2	Томская область	9
Челябинская область	2	Республика Хакасия	11
Алтайский край	3	Смоленская область	12
Саратовская область	4	Удмуртская Республика	13
Республика Калмыкия	5	Республика Марий-Эл	13
Новосибирская область	5	Иркутская область	14

В соответствии со статьей 3.1 Федерального закона от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» осуществление мероприятий в области обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения является обязанностью субъектов Российской Федерации. Тем не менее, плодородие почв продолжает ухудшаться.

По данным агрохимслужб 35% пахотных земель имеют повышенную кислотность; 31% – низкое содержание гумуса; 22% – недостаток фосфора и 9% – недостаток калия. Это видно на рис. 3.

Секция 2 Инновационные технологии в АПК

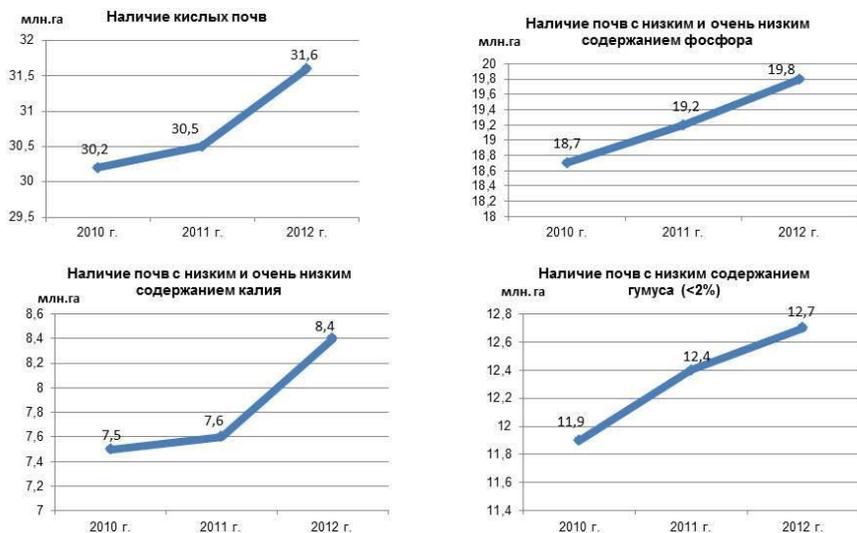


Рисунок 3 - Качественное состояние пашни в Российской Федерации, млн. га

20,8 млн. га пашни не используются, из которых 31% – закустарено и зарастает лесом, около 9% – подвержены эрозии и 2% – заболочены и подтоплены.

Таблица 2 - Неиспользуемая пашня и ее качественное состояние (по состоянию на 01.01.2014)

Качественное состояние неиспользуемой пашни	Млн. га	%
Неиспользуемая пашня	20,8	-
в том числе:		
закустаренная и залесенная	6,5	31,2
заболочивание и подтопление	0,5	2,4
эрозия	1,9	9,1
Пашня пригодная для введения в с/х оборот при проведении комплексного агрохимического окультуривания полей	11,9	57,2

В 2014 году для проведения сезонных полевых работ, по данным органов управления АПК субъектов Российской Федерации, планируется внести 2,55 млн. тонн д.в., в том числе при проведении весенних полевых работ – 1,76 млн. тонн д.в.

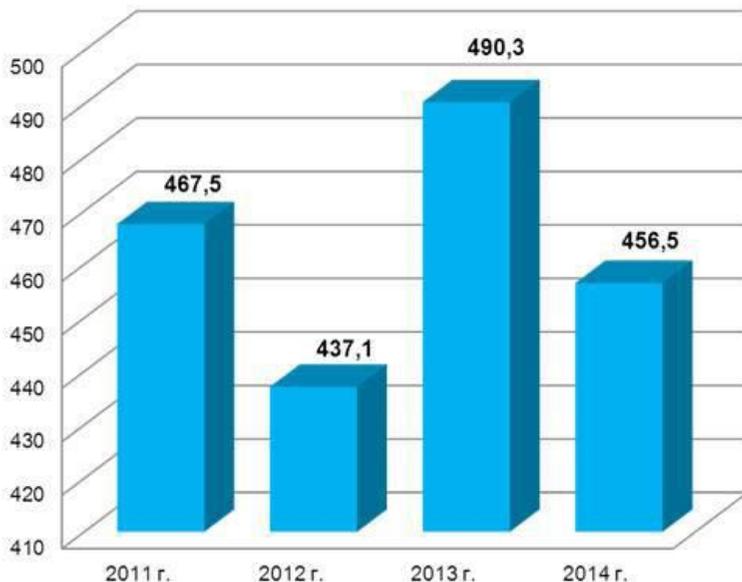


Рисунок 4. Информация по приобретению сельхозтоваропроизводителями минеральных удобрений в Российской Федерации для весенних полевых работ

Однако при среднем внесении минеральных удобрений по Российской Федерации 32 кг на 1 га - это в 3,5-4 раза меньше нормы.

Накопленные ресурсы минеральных удобрений в АПК России на 10.02.2014 г. (с учетом остатков 2013 года) составляют 456,5 тыс. тонн д.в., что на 33,8 тыс. тонн д.в. меньше, чем на соответствующую дату в 2013 году.

Сдерживающим фактором применения минеральных удобрений является и цена на них.

Сравнительный анализ цен за 2013 и 2014 гг. представлен в табл. 3.

Таблица 3 - Декларируемый максимально возможный уровень цен на минеральные удобрения для поставок сельхозтоваропроизводителям России на 2014 год (FCA-завод, без НДС, насыпь, руб. за 1 тонну физ. веса)

Продукт	2013 год		2014 год		
	январь	февраль	январь	февраль	±, февраль к январю
ОАО "Акрон"					
Аммиачная селитра	8 580	8 580	8 690	8 690	0
Карбамид	-	-	-	-	-
НРК 16:16:16	12 280	12 280	12 347	12 180	-167
ОАО "КуйбышевАзот"					
Аммиачная селитра	8 900	8 900	8 100	9 600	1 500
Карбамид	11 900	11 900	9 450	11 510	2 060
ООО "Менделеевсказот"					
Аммиачная селитра	10 321	10 321	9 880	10 299	419
ОАО "Минудобрения" (г.Россошь)					
Аммиачная селитра	8 600	8 600	8 700	9 700	1 000
НРК 16:16:16	13 100	12 900	11 950	11 950	0
ОАО "ОХК "УРАЛХИМ"					
Аммиачная селитра	8 400	8 500	8 700	9 700	1 000
Карбамид	-	-	-	-	-
Аммофос	15 300	15 300	13 600	14 600	1 000
Динаммофоска	15 300	15 300	13 000	14 000	1 000

Не задекларировали цены на минеральные удобрения:

ОАО «МХК "ЕвроХим», ОАО «Газпром нефтехим Салават», ОАО «СДС Азот» - КОАО «Азот», г. Кемерово, ОАО «СДС Азот» - ООО «Ангарский азотно-туковый завод», ОАО «Уралкалий», ЗАО «ФосАгро АГ»

Как показывает анализ данной ситуации, у многих руководителей, как производителей, так и управленцев, уже сложился стереотип, что при расчетах валового сбора урожая зерна достаточно определить потребность в азоте, фосфоре и калии.

Вместе с тем плодородие почв характеризуется не только содержанием гумуса, но и микроэлементами, роль которых в получении стабильных урожаев сельскохозяйственных культур столь же значима, сколь и основных элементов минерального питания.

Однако, чем выше продуктивность, тем большую роль приобретает сбалансированность всех макро- и микроэлементов. Соответственно увеличивается и «цена ошибки» – недобор урожая.

Цель наших исследований: учитывая вышесказанное, мы ставим себе задачу получать более 40-50 ц/га зерновых культур, и здесь нужен качественно иной уровень регулирования почвенного плодородия.

Методика Воспроизводство плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения должно осуществляться не только за счет внесения минеральных удобрений, но и за счет биологических агроприемов: возделывание бобовых трав, заплата сидератов и стерни зерновых культур.

При средних урожаях зерновых 2-3 т/га в почву с соломой можно вернуть 10-15 кг азота, 5-8 кг фосфора и 18-24 кг калия.

Поэтому для этих целей актуальным является использование органических удобрений, получаемых из торфа (гуминовые удобрения), стои-

мость которых дешевле минеральных в 2,5-3 раза. При этом гуминовые удобрения в основном являются нейтральными к абсолютному большинству микроэлементов, что подчеркивает необходимость исследования возможности организовать промышленное производство комплексных удобрений под планируемую урожайность.

Результаты и обсуждения, проведенные исследования за 2010-2013 гг. показали отсутствие в Российской Федерации оборудования для получения гуминовых удобрений на основе новых технических решений их производства без использования щелочной экстракции.

По составу гуминовые препараты очень близки к природному почвенному комплексу. Они наиболее полно удовлетворяют потребности растений в элементах минерального и органического питания и веществах, от которых зависят их развитие, урожайность, устойчивость к заболеваниям и неблагоприятным внешним условиям.

Применение гуминовых удобрений способствует не только повышению урожайности культур, но и снижению содержания нитратов, повышению содержания сахаров, витаминов и белков в плодово-ягодной и овощной продукции. Гуминовые вещества связывают радионуклеиды и тяжелые металлы, попадающие в почву. Они переводят их в водонерастворимые соединения, которые недоступны для растений, и стимулируют развитие почвообразующей микрофлоры. В итоге разложение попавших в почву средств химической защиты растений ускоряется. За счет интенсификаций биохимических процессов недоступные прежде элементы питания переходят в доступную форму; улучшается сама структура почвы.

Однако, несмотря на наличие высокого уровня теоретических исследований и огромного количества положительных результатов, промышленные методы производства гуминовых удобрений недостаточно разработаны. Анализ научно-технической и патентной литературы показывает, что применяемые сегодня методы, основанные как на обработке торфа растворами щелочей, так и механической его обработке, не позволяют перевести в водорастворимую форму значительную часть гуминовых веществ торфа. Кроме того, получаемый разными производителями продукт имеет низкие потребительские качества: наличие балласта (остаточного торфа); невозможность точного дозирования; низкая концентрация действующих веществ и т.д. Подавляющее большинство зарегистрированных в России гуминовых удобрений имеют концентрацию действующих веществ 2-3%. Выпуск же специализированного измельчающего оборудования для подготовки торфа к производству гуминовых удобрений в стране практически отсутствует.

ВНИМС с 2010г. проводит работы по исследованию и разработке специализированного оборудования для производства гуминовых удобрений, отвечающих современным агротехническим требованиям их качества.

На первом этапе в 2010-2011гг. была разработана, изготовлена и испытана установка для производства балластных гуминовых удобрений. Эта установка позволяет производить гуминовые удобрения путем экстракции гуминовых кислот, осуществляемой при температуре воды 18 С с одновременным барботированием, введением щелочи и торфяной смеси. Однако она имеет существенный недостаток: не решены вопросы фильтрации полученной продукции, что усложняет процесс внесения гуминовых удобрений с помощью опрыскивателей, поскольку неотфильтрованные гуминовые удобрения приводят к забиванию форсунок распылителей.

Актуальной становится разработка эффективных технологий переработки торфа без применения щелочных растворов: для этого необходимо создание новых технических средств, одним из которых является ультразвуковой кавитатор.

В 2012-2013гг. были разработаны новые технические средства, которые вошли в состав единого блочно-модульного комплекса по производству гуминовых удобрений по трем технологиям: с щелочной экстракцией суспензии торфа, без щелочной экстракции путем ультразвукового диспергирования и комбинированным способом, сочетающим в себе первые два.

Все это позволило провести исследования в направлении поиска технических решений по модернизации отдельных узлов и элементов блочно-модульного комплекса по производству удобрений с использованием программного управления технологическими процессами под заказ сельскохозяйственного товаропроизводителя.

В 2014году за счет новых технических решений использования основных узлов и агрегатов была собрана технологическая линия по производству гуминовых удобрений. Качественный анализ полученных удобрений показал высокое содержание в них гуминовых и фульвовых кислот. В этом и заключается актуальность проблемы создания новых технических средств для промышленного производства гуминовых удобрений.

Сегодня разрабатывается компьютерное управление производством гуминовых удобрений под заказ сельскохозяйственного товаропроизводителя и запланированную урожайность сельскохозяйственных культур. Для этого используются материалы картографирования земель и агрохимические показатели почв.

Заключение

1. Анализ количественных и качественных показателей органоминеральных удобрений в сельском хозяйстве Российской Федерации показывает их недостаточность для поддержания плодородия почв.

2. Одним из эффективных способов повышения плодородия почв является целевое внесение комплексных удобрений на основе гуминовых.

3. Учеными ГНУ ВНИМС за 2010-2014гг. решены технические вопросы по созданию технологических линий производства комплексных удобрений под заказ сельхозтоваропроизводителей и планируемую урожайность. При этом актуальным остается вопрос их промышленного производства.

Литература

1. Сорокин, К.Н., Белых, С.А. Алгоритм программы расчета доз комплексных удобрений при управлении производством гуматов: сб. докл. международной научно-практич. конференции «Актуальные проблемы агроинженерии и их инновационные решения» / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А.Костычева, 19-20 ноября 2013г. - Рязань: РГАТУ, 2013. - С.272-277.

2. Сорокин, К.Н. Технические проблемы производства гуминовых удобрений // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. - №1, С.43-45. 3. Никитин В.С., Сорокин К.Н. Программа «Расчет технико-экономических показателей производства сельскохозяйственных культур на основе технологических карт» / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014613353 от 25 марта 2014г.

3. Никитин, В.С., Сорокин, К.Н. Расчет технико-экономических показателей производства сельскохозяйственных культур на основе технологических карт: программа для ЭВМ // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014613353 от 25 марта 2014г.

УДК 65.45.03

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОГО БЕЛКА ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДРОЖЖЕВЫМИ КУЛЬТУРАМИ

**А.Ф. Ильюшенко¹, д.т.н., профессор, член-корр НАНБ, Н.Н. Якимович², к.т.н, И.В. Якимович², Р.А.Кусин³, к.т.н, И.Н. Черняк¹,
Д.И. Жегздринь¹, К.М. Кудравец³**

¹ ГНУ «Институт порошковой металлургии», ² ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси», ³ УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Приведены результаты лабораторных исследований по переработке подсырной, творожной и казеиновой молочных сывороток дрожжевыми культурами. Подтверждена эффективность выбранного направления работ.