

УДК 631.82/.85

Минеральные удобрения в сельском хозяйстве России: потребность и реальность

В. Г. Сычёв

ВИКТОР ГАВРИЛОВИЧ СЫЧЁВ — член-корреспондент Российской академии сельскохозяйственных наук, директор ВНИИ агрохимии им Д.Н. Прянишникова (ВНИИА). Область научных интересов: агрохимия, закономерности изменения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.

127550 Москва, ул. Прянишникова, 31А, ВНИИА, тел. (095)976-37-50, факс (095)976-37-39,
E-mail cinao.oit@g23.relcom.ru

Продукция растениеводства, как основа производства продуктов питания постоянно растущего населения Земли, отчуждает из почвы огромное количество биогенных элементов (N, P, K, Ca, S и др.), которые пока не удастся полностью вернуть сельхозугодьям. Поэтому ведущее место в сохранении и повышении плодородия почв, росте урожайности и улучшении качества продукции растениеводства занимают минеральные удобрения.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (ФАО) мировое применение минеральных удобрений (НРК) постоянно росло и составляло в среднем за год в 1961—1965 гг. — 36,45, 1980 г. — 111,73, 1985 г. — 128,61, 1996 г. — 130,86 млн. т действующего вещества (д.в.) [1]. Без этого был бы невозможен рост урожайности зерновых культур в мире, которая составляла в среднем за 1961—1965 гг. — 14,6 ц/га, 1985 г. — 25,6, 1996 г. — 28,8 ц/га, то есть за треть века урожайность зерновых культур в мире практически удвоилась.

В аграрно-развитых странах потребление минеральных удобрений в 2—4 раза выше, чем среднемировое. Так, в 1996 г. на 1 га пашни в мире приходилось 96,1 кг д.в. (N + P₂O₅ + K₂O) в форме минеральных удобрений, в Японии — 413,6, Китае — 386,2, Великобритании — 381,9, Франции — 273, Германии — 235,4, США — 108,2 кг д.в. В среднем по стране урожайность зерновых культур в 1996 г. составляла в Китае — 48,3 ц/га, Великобритании — 73,0, Франции — 70,7, Германии — 62,3, США — 51,9 ц/га [1].

Отечественное производство минеральных удобрений динамично возрастало и составило в 1998 г. — 9,4, в 1999 и 2000 гг. — 11,5 и 12,2 млн. т д.в. При этом в России внутренний рынок минеральных удобрений за перестроечные годы сократился более чем в 13 раз. Объемы поставок минеральных удобрений сельскому хозяйству составляли (в млн. т д.в.): в 1998 г. — 1,08, 1999 г. — 1,2, 2000 г. — 1,3, в 2001 г. — 1,46. В 2002—2005 гг. предполагалось, исходя из насущных нужд сельского хозяйства, их увеличение до 5 млн. т д.в. [2], что однако не было реализовано. Из-за низких цен на сырье конкурентоспособность российских удобрений на мировом рынке пока остается высокой. Однако экспортные возможности отрасли не безграничны, их перспектива зависит от мировой конъюнктуры, а объем наших удобрений на внешнем рынке составляет лишь 6%, изношенность основных фондов высокая, качество продукции низкое, расход сырья при производстве удобрений у наших произво-

дителей на 40% выше, чем у зарубежных, использующих высокие технологии. Поэтому задача расширения и освоения внутреннего рынка является более чем актуальной, не только с точки зрения сельхозпредприятий, но и производителей минеральных удобрений. Тем более, что внутренний рынок удобрений в России привлекает пристальное внимание иностранных производителей удобрений.

В настоящий момент в России сложилась критическая ситуация, связанная со снижением плодородия почв и применения минеральных удобрений. Использование удобрений в сельском хозяйстве сократилось более чем в 10 раз, а фосфорных удобрений — более чем в 23 раза. При этом соотношение азот : фосфор : калий (N : P : K) резко ухудшилось. В 1986—1990 гг. оно было 1 : 0,9 : 0,57, что примерно соответствовало научно обоснованной норме (1 : 0,9 : 0,5), а в настоящее время 1 : 0,3 : 0,3, что совершенно недопустимо, так как без использования фосфорных удобрений эффективность применения других видов удобрений резко снижается.

В 2000 г. объем мировой добычи фосфатов составил 139 млн. т в 37 странах, производителей фосфатов; 70% добычи фосфатов приходится на США, Китай, Марокко и Россию, 12 ведущих стран произвели 92% мирового объема фосфатов. Объем производства фосфатов (млн. т) в основных странах-производителях фосфатов в мире составляет в США — 33,4, Марокко — 28,0, России — 14,0, Канаде — 10,0, Тунисе — 6,0, Израиле — 4,7, Бразилии — 4,7, Того — 3,4, ЮАР — 3,1.

Сдерживающим фактором в производстве фосфорных удобрений являются ресурсы фосфатов. Из общего объема запасов фосфатных руд России (800 млн. т P₂O₅), числящихся на балансе по категориям А + В + С, активные запасы апатитовых руд составляют лишь 287 млн. т P₂O₅. Потери руды при добыче, обогащении, транспортировке и переработке составляют 40%. Таким образом, до потребителя дойдет лишь 172 млн. т P₂O₅. Учитывая, что мощности по производству фосфорных удобрений в России составляют порядка 5 млн. т P₂O₅, а обеспеченность сырьем предприятий должна составлять не менее 25—30 лет, то воспроизводство *разведанных* запасов фосфатных руд становится стратегической задачей для России. Кроме того, необходимо напомнить, что производство фосфорных удобрений является стабильным источником поступления валюты в страну, так как 85% их идет на экспорт. Если не будут выполняться геолого-разведочные работы по приросту активных запасов, то уже в 2015 г. сырьевая фосфатная база не обеспечит

потребности в сырье для производства удобрений, а в 2025 г. прекратится и добыча руды.

Спад производства фосфатов в США и странах бывшего СССР замещается производством в таких странах как Канада, Австралия, Китай, Иордания, а также в африканских странах Марокко, ЮАР. В долгосрочной перспективе предполагается прирост производства фосфатов за счет уже построенных и строящихся рудников и заводов по производству фосфорной кислоты в Австралии, Канаде, Китае. Разведаны запасы в Перу, Саудовской Аравии, Шри-Ланке, Египте, Гвинеи-Бисау и других африканских странах.

Мировое сообщество принимает меры по наращиванию производства фосфатов и производства на их основе фосфорной кислоты и фосфорсодержащих удобрений, что повлечет за собой вытеснение с внешнего рынка российских производителей фосфорсодержащих удобрений.

Совокупный экспорт фосфатов за последние годы стабилизировался на уровне 30 млн. т год и зависит в основном от спроса на фосфорную кислоту. Ожидается, что в перспективе экспорт руды будет сокращаться, так как страны-производители фосфатов стремятся наращивать собственные перерабатывающие отрасли. Шесть ведущих экспортеров (включая Россию) в настоящее время имеют рыночную долю около 80% мирового экспорта. Объем продаж за 1988 год составил (млн. т): в Марокко — 11,7, Иордании — 3,7, России — 3,1, Того — 2,2, Китае — 2,1, Сирии — 1,9, Израиле — 1,5, Алжире — 1,1, Тунисе — 0,9, ЮАР — 0,8, прочие — 2,0, всего — 31,4.

Калийные удобрения на экспорт производят только 8 стран. Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей, одно из крупнейших в мире и единственное разрабатываемое в России. Его разведанные запасы и созданные при этом производственные мощности по добыче и переработке позволяют полностью удовлетворять в течение многих десятилетий потребности государства в калийных и магниевых солях, а также экспортировать их за рубеж, обеспечивая значительные валютные поступления в бюджеты всех уровней.

В последние годы резко обострилась проблема эксплуатации этого месторождения в связи с увеличением количества нефтяных скважин в контуре балансовых запасов калийных солей. Под Верхнекамским месторождением залегают более 30 нефтяных месторождений и нефтеносных структур (с общими извлекаемыми запасами около 100 млн. т), часть из которых вне контура промышленных запасов солей эксплуатируется (с годовым объемом добычи около 2,5 млн. т). Пользуясь сложившейся экономической ситуацией в стране и несовершенством законодательства о недрах, нефтяные компании в настоящее время предпринимают активные действия по приобретению права добычи нефти в пределах промышленных запасов (в т.ч. и резервных участков) Верхнекамского месторождения. Если это допустить, промышленные запасы калийно-магниевых солей будут безвозвратно потеряны. В этом случае Россия в ближайшие 30—40 лет может превратиться из экспортера в импортера калийных удобрений, как это было до 1917 г.

Чтобы полностью обеспечить население России отечественной сельскохозяйственной продукцией, потребность отечественного сельского хозяйства в минеральных удобрениях составляет 26,4 млн. т д.в. в год, в

том числе по азоту — 10,1 млн. т, P_2O_5 — 9,0 млн. т и K_2O — 7,3 млн. т при соотношении 1 : 0,89 : 0,72. При указанных количествах минеральных удобрений в среднем по России на 1 га пашни должно приходиться 198 кг д.в. НРК, на 1 га луговых угодий — 58 кг.

Потребность земледелия России в минеральных удобрениях на 2010 г. определена исходя из намеченных объемов производства сельскохозяйственной продукции (120 млн. т зерна, 35 млн. т сахарной свеклы, 6,0 млн. т подсолнечника, 40 млн. т картофеля, 50 млн. т кормов) и фактического уровня плодородия пахотных почв с учетом структуры посевов на фактическую посевную площадь 85 млн. га. Расчет основан на возмещении выноса основных элементов питания продукцией земледелия при частичном покрытии этого выноса за счет почвенного плодородия и внесения 170—200 млн. т органических удобрений (в среднем по 2 т/га обрабатываемой площади в год). Возврат азота согласно агрохимическим исследованиям должен составлять 100%. При годовой потребности в азоте 5,8 млн. т около 0,9 млн. т будет возмещено в виде биологического азота бобовыми культурами (70 кг/га азота в год) при 15% насыщении ими севооборотов и около 0,7 млн. т азота — с органическими удобрениями.

Планируемый объем применения минеральных удобрений для намеченного производства сельскохозяйственной продукции составит 8,5 млн. т д.в./год, в т.ч. азотных 4,2 млн. т, фосфорных 1,2 млн. т, калийных 3,1 млн. т. При этом баланс питательных веществ в земледелии обеспечит сохранение плодородия почвы, так как незначительный дефицит баланса по фосфору и калию будет покрываться за счет естественных внутрипочвенных процессов, разложения и гидролиза почвенных минералов, использования растениями элементов питания из подпахотных слоев.

В повышении эффективности минеральных удобрений большая роль отводится правильному определению видов, форм и соотношений элементов питания, комплексности использования и оптимизации их баланса при поступлении в растения (см. таблицу).

Многочисленные отечественные и зарубежные исследования и данные производства свидетельствуют, что наряду с азотными, фосфорными и калийными удобрениями, для удовлетворения потребности растений в необходимых питательных элементах и обеспечения сбалансированного минерального питания следует производить для сельского хозяйства не только НРК-удобрения, но и магниевые, серосодержащие и микроудобрения, потребность в которых, по расчетам ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова составляет соответственно 0,4, 0,2 и 0,1 млн. т д.в. [4]. Что касается кальция, недостаток в котором испытывают растения как в питательном элементе, все более проявляющийся при резком снижении объемов известкования кислых почв за последние 10 лет, то потребность в нем должна удовлетворяться за счет проведения работ по известкованию в требуемых объемах. Недостаток в магнии может быть устранен при известковании кислых почв доломитовой мукой.

Крайне необходимо восстановить производство суперфосфата (почти не выпускающегося в настоящее время), увеличить объемы выпуска аммофоса и его производных форм; начать производство активированной фосфоритной муки из 30 местных месторождений фосфоритов, расположенных в Европейской

Таблица

Ассортимент минеральных удобрений и оптимальный вариант потребности в их видах [3]

Виды и формы удобрений	Потребность, %
Азотные,	100
в том числе:	
аммиачная селитра	17,6
карбамид	25,5
безводный аммиак	9,8
карбамидно-аммиачная смесь	20,6
сульфат аммония	2,0
сложные твердые	19,6
сложные жидкие	3,9
прочие	1,0
Фосфорные,	100
в том числе:	
суперфосфат	9,9
суперфосфат двойной	15,4
фосфоритная мука	23,1
сложные твердые	39,5
сложные жидкие	12,1
Калийные,	100
в том числе:	
хлористый калий	65,7
40% калийная соль	4,5
калиймагнезия	3,0
сульфат калия	3,0
сложные	23,8
Магневые,	100
в том числе:	
в форме доломитовой муки	50
в форме минеральных удобрений	50
Серосодержащие,	100
в том числе:	
в форме химических мелиорантов	40
в форме минеральных удобрений	60
Микроудобрения,	100
в том числе:	
борные	41
молибденовые	6,3
медные	27,1
цинковые	9,3
марганцевые	15,1
кобальтовые	1,2

части России, Сибири и на Дальнем Востоке; разработать технологию (с учетом ранее накопленного опыта) производства аммофоса (как это было в конце 20-х годов XX века) на базе местных фосфоритов.

Географическое размещение местных месторождений при объективных оценках запаса фосфора в фосфоритной руде может удовлетворить потребность регионов в фосфоритной муке. На удобренных фосфоритной мукой почвах потребуются внесение минимальных доз (10—20 кг/га P_2O_5) высококонцентрированных удобрений в рядки при посеве.

Ассортимент серных, магниевых и микроудобрений должен определяться с учетом конкретных почвенно-климатических условий и биологических особенностей возделывания культур. При этом необходимо учитывать возможность использования нетрадици-

онных форм указанных видов удобрений при наиболее рациональных способах их внесения. В первую очередь это касается микроудобрений.

Микроудобрения целесообразно применять в составе однокомпонентных форм. Перспективными здесь являются борсуперфосфат, молибденсуперфосфат, цинкаммофос, нитрофоски с добавками различных элементов.

Для земледелия крайне необходимы серосодержащие удобрения (суперфосфаты, сульфатные формы азотных и калийных удобрений и др.). Перспективно в качестве серосодержащих удобрений использование фосфогипса в смесях с химическими мелиорантами.

Для решения стратегических задач обеспечения экономической и производственной безопасности России необходимо сохранение экспортных позиций при одновременном интенсивном освоении внутреннего рынка. Следует определить квоту на поставку минеральных удобрений на внутренний рынок страны в размере не менее 25—30% объема их производства (3,4—4,0 млн. т) в форме установления государственного заказа.

В связи с этим необходимо решить следующие задачи.

Реализовать научно-техническую программу комплексного использования апатит-штаффелитовых руд и организовать в составе ОАО «Апатит» производство фосфорной кислоты и фосфорсодержащих удобрений (для выпуска 400 тыс. т/год тройного суперфосфата потребуются около 150 млн. долларов США, продукция уверенно найдет рынок сбыта за рубежом).

Создать мощности по добыче и обогащению апатит-штаффелитовых руд Ковдорского месторождения (ОАО «Ковдорский ГОК») мощностью около 600 тыс. т фосфатных продуктов. (Объем привлекаемых инвестиций — 600—700 млн. руб. Продукция может быть ориентирована на внешний и внутренний рынок.)

Освоить малые местные месторождения фосфатов, химическая переработка которых неэкономична, что позволит получить 0,6 млн. т P_2O_5 фосфатов, ориентированных на внутренний рынок; организовать на их основе производство по новой технологии высокоэффективных органоминеральных удобрений (объем инвестиций для освоения этих месторождений составит ориентировочно 50—60 млн. долларов США, будет создано дополнительно 7 тысяч рабочих мест, получено дополнительно 7,5 млн. т зерна).

Разработать научно-техническую программу и освоить до 2010 г. наиболее подготовленные месторождения фосфатов в Сибири, в том числе Белозиминское, Селигдарское и Ханиинское (апатитсодержащие руды), Обладжанское, Белкинское, Сейбинское. Талмалыкское и др. для производства на их основе фосфатов и органоминеральных удобрений.

Возродить производство фосфатов и удобрений в Казахстане (Актюбинский и Каратауский фосфоритноносные бассейны) на основе межгосударственного сотрудничества стран СНГ.

До 2010 г. произвести доразведку и начать эксплуатацию сибирских апатитовых месторождений, в т.ч. на основе международного сотрудничества.

Изыскать инвестиции для организации совместных производств по освоению апатитового месторождения

Лао-Кай во Вьетнаме, фосфоритных месторождений в Сирии и Монголии.

Обеспечить научно-техническое сопровождение проектов по освоению новых месторождений действующих рудников и заводов с целью внедрения новых технологий и оборудования.

Предлагаемые изменения структуры и географии производства необходимы для расширения и защиты, прежде всего, внутреннего рынка, что имеет весьма важное значение при вступлении России в ВТО, когда агрохимический сектор экономики окажется одним из наиболее уязвимых секторов промышленности и сельского хозяйства. Производство удобрений и их экспорт окажется перед проблемой сбыта по демпинговым ценам, во-первых, из-за появления на внешнем рынке большого объема высокоэффективных и дешевых удобрений других стран, во-вторых, из-за повышения затрат на производство российских удобрений при удорожании сырья, тарифов на энергоносители и ж/д перевозки, ухудшения горно-технических условий и качества сырья. В связи с этим, особенно в критическом состоянии окажутся также сельхозпроизводители-потребители удобрений на внутреннем рынке из-за удорожания удобрений и низкого уровня субсидий

государства, направляемых на поддержку сельхозпроизводителя. Поэтому необходимо в законодательном порядке увеличить за счет бюджета субсидии на поддержку сельхозпроизводителя (в настоящее время в России они составляют 1,7–2,0%, а в ЕЭС — 50%), разработать механизм кредитования закупки удобрений сельхозпроизводителями с отложенными расчетами после реализации сельхозпродукции, отнести освоение малых месторождений фосфатов к категории малого бизнеса с соответствующими льготами по налогам и отчетности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романенко Г.А., Тютюников А.И., Сычев В.Г. Удобрения, значение, эффективность применения. М., РАСХН, 1998, 378 с.
2. Агропромышленный комплекс России в 2001 г. М., МСХ РФ, 2002, 452 с.
3. Аристархов А.Н., Державин Л.М. Плодородие, 2002, № 6, с. 17–20.
4. Аристархов А.Н. Оптимизация питания растений и применения удобрений в агроэкосистемах. М.: ЦИНАО, 2000, 523 с.