

Агроэкономическая оценка применяемых в Тюменской области минеральных удобрений

Д.В. Ерёмкина, к.с.-х. н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Современное сельское хозяйство немислимо без активного использования минеральных удобрений. Несмотря на обилие информации о получении экологически небезопасной растениеводческой продукции на полях, где активно используют удобрения, отказываться от них ни одно хозяйство не собирается. Причина этого вполне понятна – без минеральных удобрений не повысить урожаи и, следовательно, не снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции. Эффективность минеральных удобрений зависит от культуры земледелия, включающей в себя севообороты, обработку почвы, использование высококачественного семенного материала. Также необходимы современные знания агрономов, которые они систематически получают на курсах повышения квалификации. Пахотные почвы юга Тюменской области характеризуются низкими запасами гумуса и питательных веществ [1–3]. Особенно это касается азота, который постоянно находится в минимуме. Основной причиной этого является низкая микробиологическая активность почвы вследствие неблагоприятного температурного режима, а также промывной тип водного режима. Эти факторы необходимо учитывать при выборе видов минеральных удобрений под определённые сельскохозяйственные культуры и почвы.

Материал и методы исследования. В качестве объекта исследования были взяты минеральные

удобрения, которые применяются в Тюменской области. В работе использовались исторические и логические методы анализа информации по субъектам Российской Федерации и Уральского федерального округа. В качестве обоснования применяли наработки кафедры почвоведения и агрохимии ГАУ Северного Зауралья, обрабатываемые методом анализа и синтеза. Сбор информации по ценообразованию рынка минеральных удобрений проводили посредством анализа данных, предоставленных в сети Интернет, а также по официальным прайс-листам организаций Тюменской области, при этом использовался сравнительный метод.

Результаты исследования. Наиболее востребованными в Тюменской области являются азотные минеральные удобрения. Их виды, представленные на рынке, показаны на рисунке. Практически на любом типе почв Тюменской области азотные удобрения имеют решающее значение в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Как показали исследования ведущих учёных-агрохимиков Западной Сибири, минеральный азот обеспечивает до 75% общей прибавки урожая, получаемой от полного минерального удобрения (4–7).

Наиболее известным в Тюменской области аммиачным удобрением является сернокислый аммоний $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$ с действующим веществом 21% азота. Хорошо растворяется в воде и легкодоступен для растений. Особенностью данного вида

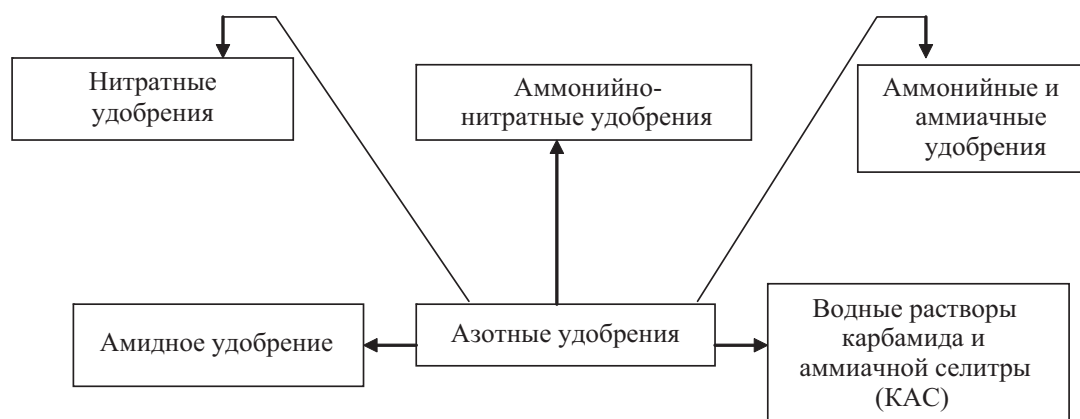


Рис. – Виды азотных удобрений

удобрений является его физиологическая кислотность, которая на чернозёмных почвах способствует лучшему усвоению почвенного фосфора и ряда микроэлементов. Однако оно может спровоцировать подкисление пахотных серых лесных почв и оподзоленных чернозёмов. Причина этого заключается в низкой буферной способности почв и степени насыщенности основаниями. Поэтому для условий подтайги и северной лесостепи Тюменской области не рекомендуется данное удобрение.

Самым распространённым из азотных удобрений, применяемых в Тюменской области на протяжении десятилетий, остаётся аммиачная селитра (NH_4NO_3), в которой содержится 34,5% азота. Как все нитраты, она очень быстро растворяется и в кратчайшие сроки становится доступной для растений. Поэтому её можно использовать в качестве основного, предпосевного, припосевного удобрения и в виде подкормки под любые сельскохозяйственные культуры. Однако в связи с тем, что в состав аммиачной селитры входит аммоний, её разбрасывание по поверхности поля может привести к газообразным потерям азота. Аммиачная селитра – слабое физиологически кислотное удобрение, способное вызвать кратковременный подкисляющий эффект на серых лесных почвах и выщелоченных чернозёмах. По данным кафедры почвоведения и агрохимии ГАУ Северного Зауралья, подкисляющий эффект селитры на чернозёме выщелоченном проявляется только при ежегодном внесении очень высоких доз (N_{150} и выше) на протяжении 20 и более лет [8]. В хозяйствах Тюменской области обычной дозой принято считать N_{30} кг действующего вещества на гектар. Для снятия негативного эффекта от аммиачной селитры на рынке минеральных удобрений появилась селитра с добавлением молотого известняка или доломита. Такой вид удобрений содержит 26–28% азота, 4% кальция и 2% магния и может найти широкое применение в овощеводстве, где растениям требуется дополнительное количество кальция и магния. Под зерновые культуры известково-аммиачную селитру есть смысл использовать только в том

случае, когда она была приобретена по цене реализации существенно ниже обычной селитры.

Амидные азотные удобрения, к которым относится мочевины (карбамид), в мировом сельском хозяйстве известны уже не одно столетие. Вместе с тем в Западной Сибири карбамид не получил столь широкого распространения, как аммиачная селитра, несмотря на то что в нём содержится 46% азота и его производство технологически дешевле других азотных удобрений. При использовании карбамида необходимо учитывать его особенности. На поверхности почвы часть мочевины (до 30%) может улетучиться в виде газообразных потерь, поэтому разбрасывание по полю малоэффективно и убыточно [9].

В последние годы появились жидкие азотные удобрения, представляющие смесь водных растворов мочевины и аммиачной селитры (КАС). Они представляют собой прозрачную или желтоватую жидкость с нейтральной или слабощелочной реакцией. КАС хорошо смешиваются с пестицидами и микроудобрениями, поэтому очень эффективны при внекорневых подкормках любых сельскохозяйственных культур [10].

В сельскохозяйственной зоне Тюменской области пахотные почвы достаточно хорошо обеспечены подвижным фосфором. Причиной этого является систематическое внесение фосфорных удобрений в почву в 80-е гг. прошлого столетия. Современные хозяйства юга Тюменской области практически никогда не используют простые фосфорные удобрения, а потребность сельскохозяйственных культур в фосфоре удовлетворяется за счёт сложных фосфорсодержащих удобрений. Наиболее распространённым в настоящее время является аммофос с содержанием действующего вещества $\text{N} - 10-12\%$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 44-52\%$. Аммофос (марка А), который производят из апатитов, почти полностью растворим в воде. За это его и предпочитают в большей степени, чем двойной суперфосфат. Аммофос (марка В) производят из фосфоритов, содержит около 20% общего содержания фосфора в нерастворимой форме. По своему действию он схож с двойным суперфосфатом.

На полях с низкой обеспеченностью азотом и фосфором сельскохозяйственные предприятия могут использовать диаммофос ((NH₄)₂HPO₄), в котором содержится 24% азота, 53% P₂O₅. Данное удобрение считается высококонцентрированным, поэтому вносить его при посеве не рекомендуется. На полях, где обеспеченность питательными веществами варьирует от средней до высокой, можно использовать диаммофоску, в которой содержатся азот, фосфор и калий в количестве 10; 26; 26% каждого элемента. Наличие азота в форме аммония позволяет диаммофоску использовать осенью под вспашку, но её можно вносить и при посеве с семенами, тем самым обеспечивая полноценное питание на холодных почвах.

С расширением площадей под рапсом хозяйства стали проявлять интерес к новому виду комплексных удобрений – сульфоаммофосу, в котором содержится 20% азота и фосфора, а также 8–14% серы. В почвах Тюменской области сера содержится в минимальных количествах.

В линейке комплексных удобрений присутствуют жидкие формы (ЖКУ), созданные при нейтрализации фосфорной кислоты аммиаком с добавлением мочевины или аммиачной селитры. Содержание питательных веществ варьирует в пределах 10:34 и 11:37% д.в. Такой вид удобрений эффективен для некорневых подкормок. Может также применяться в качестве припосевного удобрения и в подкормки.

По данным агрохимической службы «Тюменская», практически вся площадь пашни области обеспечена подвижным калием в полной мере для получения урожая зерновых культур до 4,0 т/га. Постоянным спросом калийные удобрения всегда

пользовались в овощеводческих хозяйствах, поскольку на их полях происходит очень высокий биогенный вынос калия. В сельскохозяйственном производстве области используют в основном два вида удобрений – хлористый и сернокислый калий, в которых содержание K₂O составляет 63,2 и 45–52% соответственно. Хлористый калий используется как основное удобрение под любые сельскохозяйственные культуры. Негативного его влияния на почву не обнаружено, но в качестве припосевного удобрения или подкормки использовать не рекомендуется, поскольку существует угроза угнетения растений хлором.

В настоящее время проблему внесения калия на пашни Тюменской области аграрии решают путём использования комплексных удобрений, о которых отмечалось ранее. Поэтому хлористый и сернокислый калий поставляется в Тюменскую область в малых количествах и не имеет большого спроса, в отличие от комплексных удобрений.

Помимо агрономической оценки минеральных удобрений существует и экономический аспект их применения, выражаемый в рыночной стоимости, затратах на хранение и внесение в почву. Твёрдые минеральные удобрения в этом случае всегда оказываются в более выигрышном положении, чем жидкие, поскольку не требуют особых условий и технологического переоборудования агрегатов. Использование КАС и ЖКУ с экономической точки зрения возможно только для подкормки растений, где используются небольшие дозы.

Но главным экономическим показателем является цена, которая в регионах может существенно варьировать. В таблице показаны ориентировочные цены на минеральные удобрения по Ураль-

Рыночная цена удобрений, присутствующих на рынке агрохимикатов Уральского федерального округа (2018 г.)

Вид удобрений	Цена, руб/т			Стоимость 1 кг д.в., руб.
	min	max	средняя	
Азотные				
Сернокислый аммоний	9500	13000	11700	56
Аммиачная селитра	15000	25000	18500	54
Мочевина (карбамид)	14750	23000	20220	44
КАС-32 (тонна-налив)	11300	14900	16800	53
КАС-32 (тонна в ёмкости)	29300	36900	35800	112
Комплексные*				
Аммофос	24500	33210	29850	47
Диаммофос	28650	37520	31200	41
Диаммофоска	20000	31450	25800	42
Сульфоаммофос	19250	27880	25000	52
ЖКУ (тонна налив)	23000	28000	27200	58
ЖКУ (тонна в ёмкости)	42000	50000	46700	99
Калийные				
Хлористый калий	15200	22700	21630	54
Сернокислый калий	78000	84000	81200	156

Примечание: * – расчёт стоимости 1 кг д.в. проводился по сумме питательных веществ

скому федеральному округу в первом полугодии 2018 г., а также стоимость 1 кг действующего вещества. Из азотных удобрений минимальная цена реализации отмечена у сернокислого аммония (11700 руб.), причём на рынке агрохимикатов присутствуют предложения 9500 руб. за 1 т. Несмотря на минимальную цену среди азотных удобрений, стоимость 1 кг действующего вещества составляет 56 руб. Наиболее распространённая аммиачная селитра предлагается сельскохозяйственному товаропроизводителю в среднем по цене 18500 руб. за 1 т, что существенно выше сернокислого аммония. Однако в пересчёте на действующее вещество она оказывается в чуть более выигрышном положении. Рекордсмен по содержанию азота – мочевины продаётся в среднем по 20220 руб. за 1 т, что на 9,3% выше стоимости аммиачной селитры. В перерасчёте на 1 кг д.в. ситуация кардинально меняется – 44 рубля, что на 18% ниже значений селитры. Данный факт показывает, что с экономической точки зрения мочевины является бесспорным лидером среди твёрдых азотных удобрений. Требования к месту хранения, транспортировке и внесению мочевины в почву абсолютно идентичны с аммиачной селитрой, поэтому единственным сдерживающим фактором являются почвенно-климатические условия региона.

Особое внимание нужно обратить на жидкие карбамидно-аммиачные смеси. С технологической точки зрения их готовят на смесительных пунктах и перевозятся до предприятий или полей в цистернах или пластиковых ёмкостях. Имеется возможность менять соотношение между мочевиной и селитрой, добавлять различные компоненты, поэтому цена на рынке варьирует существенно – 11300–14900 руб. за 1 т. Необходимо отметить, что эта цена указана без учёта стоимости тары, и в таком случае стоимость 1 кг действующего вещества не отличается от аммиачной селитры. Однако хозяйствам часто приходится приобретать КАС в ёмкостях, что существенно повышает цену реализации. В среднем стоимость 1 т возрастает до 35800 руб., а варьирование отмечается в пределах от 29300 до 36900 руб. за 1 т КАС. Покупка жидких удобрений в таре приводит к существенному повышению стоимости 1 кг действующего вещества. В нашем случае она составляет 112 руб/т. Поэтому использование карбамид-аммиачных смесей экономически оправдано, если в непосредственной близости от хозяйства находятся пункты смешивания удобрений. Приобретение готовых смесей в ёмкостях целесообразно только в случае использования КАС для внекорневых подкормок, где объёмы не столь велики, как при основном внесении.

Комплексные удобрения всегда характеризуются высокой стоимостью, поскольку в них присутствуют два и более компонента. Анализ рыночной конъюнктуры показал, что среди твёрдых удо-

брений наиболее дорогими являются аммофос и диаммофос – цена реализации составляет 29850 и 31200 руб/т соответственно. Нужно отметить, что на рынке очень серьёзное варьирование цены аммофоса – от 24500 до 33210 руб. Стоимость 1 кг действующего вещества в аммофосе составляет 47 руб., диаммофосе – 41 руб. В целом комплексные удобрения являются наиболее эффективными с экономической точки зрения, поскольку 1 кг д.в. в денежном эквиваленте меньше, чем у аммиачной селитры.

Наиболее интересно ценообразование у сульфаммофоса, стоимость которого в среднем составляет 25000 руб., но 1 кг д.в. обходится аграриям в 52 руб. С технологической точки зрения этот вид удобрений не отличается от аммофоса или диаммофоса, однако появление потребности серосодержащих удобрений привело к значительному повышению цены реализации. Поэтому для сельскохозяйственного товаропроизводителя рекомендуется отказаться от сульфаммофоса и найти более дешёвую замену, например использовать внекорневые подкормки серосодержащими микроудобрениями.

Жидкие комплексные удобрения, в которых содержится фосфор и калий, с технологической точки зрения гораздо более трудоёмкие, чем карбамид-аммиачные смеси. Причиной этого является строгий подбор компонентов, которые не должны вступать в химические реакции друг с другом в жидкости. Также процесс их изготовления требует химически чистых веществ, поскольку использование традиционных фосфорных удобрений не даёт положительного эффекта, как у КАС. Поэтому стоимость 1 кг д.в. должна быть выше по сравнению с карбамид-аммиачными смесями. На рынке агрохимикатов ситуация противоположная, что, по нашему мнению, является результатом искусственного завышения цен на фоне проявляющегося интереса.

Среди калийных удобрений минимальной стоимостью традиционно обладает хлористый калий – 15200–22700 руб. за 1 т. Стоимость 1 кг д.в. не отличается от аммиачной селитры. Рекордсменом по цене реализации стал сернокислый калий, 1 кг д.в. которого почти в 3 раза выше основной массы удобрений. Это обусловлено очень высокой востребованностью этого вещества в различных отраслях промышленности. Поэтому в настоящее время данный вид удобрений можно не рассматривать, поскольку его использование неминуемо приведёт к увеличению себестоимости производимой сельскохозяйственной продукции.

Вывод. Агроэкономическая оценка используемых в Тюменской области минеральных удобрений показала, что для снижения прямых затрат при выращивании сельскохозяйственных культур необходим научно обоснованный подход к выбору минеральных удобрений, учитывающий почвенно-климатические ресурсы и биологи-

ческие особенности растений. Рекомендуется активно использовать комплексные минеральные удобрения, а простые удобрения применять только в качестве дополнения при балансировании питания сельскохозяйственных культур. Жидкие формы удобрений (КАС и ЖКУ) лучше использовать в качестве внекорневой подкормки для ценных сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Ренёв Е.П., Ерёмин Д.И., Ерёмина Д.В. Оценка основных показателей плодородия почв, наиболее пригодных для расширения пахотных угодий в Тюменской области // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 27–31.
2. Котченко С.Г., Груздева Н.А., Ерёмин Д.И. Динамика агрохимических свойств старопахотного чернозёма лесостепной зоны Зауралья // Плодородие. 2017. № 2 (95). С. 12–15.
3. Груздева Н.А., Ерёмин Д.И. Фосфорный режим пахотных серых лесных почв Северного Зауралья // Агрохимический вестник. 2017. Т. 5. № 5. С. 12–15.
4. Ермохин Ю.И., Шепелев В.В. Влияние длительного применения удобрений на содержание макро-и микроэлементов в лугово-чернозёмной почве Омской области // Агрохимия. 2001. № 2. С. 20–26.
5. Красницкий В.М., Шмидт А.Г. Динамика плодородия пахотных почв Омской области и эффективность использования средств его повышения в современных условиях // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 7. С. 34–37.
6. Синявский И.В., Чиняева Ю.З., Калганов А.А. Последствие минеральных и органоминеральных удобрений на микрофлору почвы и урожайность яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Зауралья // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. 2017. № 1. С. 110–117.
7. Gamzikov G.P. Nitrogen agrochemistry in Siberian meadow-chernozemic soils // Eurasian Soil Science. 2004. V. 37, № 1. P. 69–77.
8. Ерёмин Д.И., Притчина Г.Д. Динамика кислотности чернозёма выщелоченного под действием длительного использования органоминеральной системы удобрений в условиях лесостепной зоны Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10. С. 4–7.
9. Кармацких А.А., Редозубов Д.С. Обзор удобрений на основе мочевины с контролируемым высвобождением азота // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2017. № 2. С. 63–66.
10. Миренков Ю.А., Папсуев А.В. Влияние совместного применения гербицидов и КАС на засорённость и урожайность кукурузы на зерно // Агрохимический вестник. 2015. Т. 4. № 4. С. 31–34.