

УДК 631.84

ГРНТИ 68.33.29

DOI 10.24412/2409-3203-2022-30-9-12

## АММИАК — НОВОЕ ИЛИ ДАВНО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ УДОБРЕНИЕ?

**Ерёмин Дмитрий Иванович**

профессор, доктор биологических наук

**Ерофеева Юлия Олеговна**

студент 3 курса направления «Агрохимия и агропочвоведение»

ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Россия, г. Тюмень

**Аннотация:** в развитии аграрного сектора большое внимание уделяется совершенствованию рациональных технологий применения удобрений, которые позволят получать большую урожайности, при этом используя доступные средства и методы, что не приведет к дополнительным экономическим затратам. Азотное питание сельскохозяйственных культур считается одним из первостепенным, так как оказывает благоприятное действие на урожайность и качество получаемой продукции, что так важно в сельском хозяйстве. В современных условиях существует большой выбор азотных удобрений, но использование безводного аммиака до сих пор вызывает споры и недоверия аграриев, так как его внедрение в повсеместное использование в 80-х годах прошлого века оказалось неудачным, но в последнее время заметна тенденция использования безводного аммиака, как основного азотного удобрения, что требует дополнительного изучения данного вопроса.

**Ключевые слова:** безводный аммиак, агрохимия, потери азота, агроэкосистема, система удобрений, питательный режим.

## AMMONIA IS A NEW OR LONG-FORGOTTEN OLD FERTILIZER

**Eremin Dmitry Ivanovich**

professor of the chair of soil science and agrochemistry,

doctor of biological sciences

**Erofeeva Julia Olegovna**

3rd year student of the direction «Agrochemistry and agro soil science»

Northern Trans-Urals State Agrarian University

Russia, Tyumen

**Abstract:** in the development of the agricultural sector, much attention is paid to the improvement of rational technologies for the use of fertilizers, which will allow for higher yields, while using available means and methods, which will not lead to additional economic costs. Nitrogen nutrition of agricultural crops is considered one of the primary, as it has a beneficial effect on the yield and quality of the products obtained, which is so important in agriculture. In modern conditions, there is a large selection of nitrogen fertilizers, but the use of anhydrous ammonia still causes controversy and distrust of farmers, since its introduction into widespread use in the 80s of the last century was unsuccessful, but recently there has been a noticeable trend to use anhydrous ammonia as the main nitrogen fertilizer, which requires additional study of this issue.

**Keywords:** anhydrous ammonia, agrochemistry, nitrogen losses, agroecosystem, fertilizer system, nutrient regime.

Обеспечение растений азотом является одним из важнейших условий получения высоких урожаев хорошего качества всех сельскохозяйственных культур. Это связано с тем, что азот входит в состав простых и сложных белков, которые являются необходимой составляющей частью цитоплазмы растительных клеток и нуклеиновых кислот.

В настоящее время существует большой выбор азотных удобрений, но самым высококонцентрированным является безводный аммиак, процентное содержание азота в котором составляет 82,3%. В России производится около 15 миллионов тонн, что составляет 10% от мирового выпуска аммиака, но из этого количества 25% идет на экспорт, а остальное идет на производство твердых гранулированных удобрений — аммиачной селитры и карбамида, около 80% которых также экспортируется [8].

Аммиак с каждым годом набирает всю большую популярность несмотря на то, что в 70-80-х годах прошлого столетия в СССР при решении продовольственной проблемы за счет увеличения продуктивности полей, уже была разработана эффективная технология внесения безводного аммиака, но переоснастить аграрный сектор не удалось. Но его универсальное и комплексное воздействие на растение способствовало выведению данного удобрения на ведущие позиции среди удобрений в зарубежных странах, где на данный момент пользуется высоким спросом. Конечно, не всем хозяйствам подойдет технология выращивания урожая с использованием безводного аммиака в качестве основного азотного удобрения, но тем не менее данное удобрение обладает рядом следующих преимуществ.

Благодаря проводившимся зарубежными исследованиями, авторами которых выступали Russell A.E., Laird D.A., and Mallarino A.P. [3], доказано, что действие безводного аммиака на урожай сельскохозяйственных культур равносильно действию твердых азотных удобрений. Применение безводного аммиака в качестве азотного удобрения позволяет получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур при наименьших производственных затратах во всех почвенно-климатических зонах.

Так, в своей работе С.А. Чернявская подчеркивает, что внесение безводного аммиака в дозе 90-120 кг/га азота под озимую пшеницу позволяет получить прибавку урожая до 1,4 т/га, зеленой массы кукурузы – 3 т/га, сахарной свеклы - до 10 т/га, сена – 4 т/га [12]. А что касается расчетного коэффициента мобилизации азотного фонда почвы, то при внесении безводного аммиака в 1,7-1,9 раз превышает показатели при использовании аммиачной селитры. Кроме этого, в исследовании было отмечено, что растения используют около 40% азота из аммиачной селитры, что меньше в 2 раза при безводном аммиаке [7, 11].

Кроме вышесказанного важно отметить, что внесение безводного аммиака происходит ниже глубины посева, что повышает его доступность для корневой системы сельскохозяйственных культур. А благодаря своему агрегатному состоянию имеет большую площадь воздействия, так как при попадании в почву превращается в газ и равномерно распределяется в горизонтальном и вертикальном направлении. Но важно учитывать оптимальную глубину его заделки, чему способствуют специальные ленточные аммиачные культиваторы, размещающие удобрение в почву в зависимости от гранулометрического состава на глубине 10-15 см во избежание потерь на испарение. Исследованиями ученых государственного аграрного университета Северного Зауралья было доказано, что пахотные почвы имеют очень высокую межагрегатную пористость пахотного горизонта, которая может способствовать улетучиванию аммиака в виде газа [2, 9].

Внесение в почву безводного аммиака является существенным фактором экологического риска, особенно на почвах легкого гранулометрического состава. Таких почв в Северном Зауралье достаточно много, поэтому необходимо учитывать региональные почвенно-климатические особенности [1]. Несмотря на то, что ион аммония хорошо поглощается почвенно-поглощающим комплексом, его внесение ленточными культиваторами при благоприятных для нитрификации гидротермических условиях может привести к формированию очагов накопления нитратов и усилению их миграции в грунтовые воды.

В своих исследованиях ученые Н.Н. Мирошниченко, А.В. Ретвье, Е.Ю. Гладких и Е.В. Панасенко [11] отмечали, что на черноземах оподзоленных среднесуглинистых при использовании безводного аммиака наблюдалось перемещение нитратного азота на глубину 60–120 см и в последующем формирование там очага повышенной концентрации, что в свою очередь в 2 раза превышает соответствующие показатели при применении аммиачной селитры. Концентрация нитратного азота непосредственно под лентой внесения жидкого безводного аммиака на глубине 60–120 см в среднем на 1,7 раза выше, чем на аналогичной глубине в междурядье.

Но несмотря на это в исследовании В.В. Медведева [6] выяснилось, что более разрушительным действием на структуру почвы оказывает глубокая обработка почвы, где спутывающим фактором дезагрегации микроагрегатов выступает внесение удобрения. Из этого следует, что при применении аграриями безводного аммиака в качестве основного азотного удобрения во избежание возможного нитратного загрязнения необходимо учитывать тип почвы, ее гранулометрический состав и ёмкость поглощения, а также количество осадков в осенне-весенний период и глубину залегания грунтовых вод.

Еще одной отличительной особенностью использования безводного аммиака выступает частичная стерилизация почвы из-за внесения в высоких концентрациях, что приводит к сокращению численности почвенных микроорганизмов по сравнению с исходной, кроме олигонитрофильных и олиготрофных микроорганизмов, для которых ионы аммония служат потенциальным источником нитрификации, являющейся одной из составляющих биологической активности почв, которая напрямую связана с почвенной микрофлорой и ее активностью, которая служит биологическим показателем плодородия.

Поскольку содержание азота в почве – один из динамичных показателей, который зависит от природных факторов и степени антропогенного воздействия, то прогнозировать его обеспеченность можно по численности микроорганизмов [4, 5]. Через 15-20 дней после внесения аммиака активность микроорганизмов возобновляется, поэтому катастрофически необратимых изменений в структуре эколого-трофических групп не происходит [12, 13].

Но не стоит забывать и об экономической составляющей, играющей важную роль в сельском хозяйстве, а также неравномерное развитие логистики и специфики безводного аммиака в нашей стране. Так, перевозка данного удобрения нерентабельна на автомобильном транспорте, а железнодорожные перевозки требуют больших денежных затрат. А из-за специфичности безводного аммиака, которые связаны в первую очередь с тем, что данное вещество является ядом и требует строгого соблюдения всех норм по применению, транспортировке и хранению, то есть необходимо хранить и перевозить безводный аммиак в специализированных толстостенных стальных цистернах под давлением, которые заполняются не более чем на 85%, что позволяет транспортируемой внутри жидкости, не расширяться при повышении внешней температуры [13]. Следовательно, работать с данным удобрением могут специальные организации, имеющие необходимые разрешения, соответствующую технику, индивидуальные средства защиты и опыт внесения. Также еще одним препятствием является обязательная регистрация удобрений, которая действует несколько лет и требует высоких затрат.

Таким образом, применение безводного аммиака в качестве основного азотного удобрения имеет ряд агрономических и экономических преимуществ, позволяющих при этом повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Но в то же время, экологические риски его использования аграриями требуют систематического и строго регламентированного контроля кислотности почвы, ее гумусового состояния и вымывания азота в грунтовые воды.

**Список использованной литературы:**

1. Eremin, D. I. Dynamics of agrochemical properties of gray forest soil of the Western Siberia's sub-boreal zone affected by a long-term agricultural exploitation / D. I. Eremin, E. P. Renev // BIO Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference, Tyumen, 19–20 июля 2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 03006. – DOI 10.1051/bioconf/20213603006.
2. Chelovechkova, A. V. Forecasting water saturation of fill grounds in urban infrastructure conditions by mathematical modeling based on the main hydrophysical characteristic / A. V. Chelovechkova, I. V. Komissarova, D. I. Eremin // Journal of Environmental Management and Tourism. – 2018. – Vol. 9. – No 3(27). – P. 485-490. – DOI 10.14505/jemt.v9.3(27).08
3. Russell A.E., Laird D.A., and Mallarino A.P. (2006). Nitrogen fertilization and cropping system impacts on soil quality in midwestern Mollisols. - Soil Sci. Soc. Am. J. 70:249–255
4. Демина, О. Н. Влияние минеральных удобрений на нитрификацию чернозема выщелоченного в лесостепи Зауралья / О. Н. Демина, Д. И. Еремин // Плодородие. – 2021. – № 1(118). – С. 16-20. – DOI 10.25680/S19948603.2021.118.05.
5. Майсямова, Д. Р. Изменение микрофлоры пахотного чернозема лесостепной зоны Зауралья под действием механической обработки / Д. Р. Майсямова, Д. И. Еремин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(183). – С. 17-27.
6. Медведев, В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов /В.В. Медведев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.
7. Мирошниченко, Н. Н. Влияние безводного аммиака на свойства почвы и продуктивность полевых культур // Вестник Международного института питания растений. – 2015. – № 1. – С. 2-6.
8. Преимущества и проблемы применения жидких азотных удобрений в земледелии / А.А. Завалин [и др.] // Агрехимия. – 2014. –№ 5. – С. 20-26.
9. Рзаева, В. В. Динамика плотности сложения и общей порозности чернозема выщелоченного при длительном сельскохозяйственном использовании в Северном Зауралье / В. В. Рзаева, Д. И. Еремин // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 4(70). – С. 62-65
10. Семагина, К.С. Перспективы применения безводного аммиака в качестве удобрения в Республике Татарстан // Международный молодежный конкурс научных проектов «Стираем границы» : сборник материалов Международного молодежного конкурса научных проектов, Москва, 20–21 октября 2021 года. – Москва: ФГБОУ ВО "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. – С. 250-254.
11. Сравнительная эффективность безводного аммиака и аммиачной селитры в звене полевого севооборота / Н. Н. Мирошниченко, А. В. Ревтьев, Е. Ю. Гладких, Е. В. Панасенко // Почвоведение и агрохимия. – 2015. – № 1(54). – С. 150-160.
12. Чернявская, С. А. Развитие продовольственной подсистемы региона на основе ресурсосбережения // Бизнес в законе. – 2010. – № 4. – С. 226-229.
13. Шекунова С.Ф. Безводный аммиак. Преимущества очевидны // Наше сельское хозяйство. — 2016. — №1. — С.20-25.