**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНЫХ НАУК УКРАИНЫ**
**Национальный научный центр**
**«Институт почвоведения та агрохимии имени А.Н. Соколовского»**

# *«ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЗВОДНОГО АММИАКА В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»*

**Научный руководитель:**
**Д-р. биол. наук Мирошниченко Николай Николаевич**

**Докладчик:**
**аспирант Ревтье Алина Викторовна**

**г. Харьков, Украина**

**Доля затрат на минеральные удобрения в структуре производственных затрат сельхозпредприятий Украины*, %**

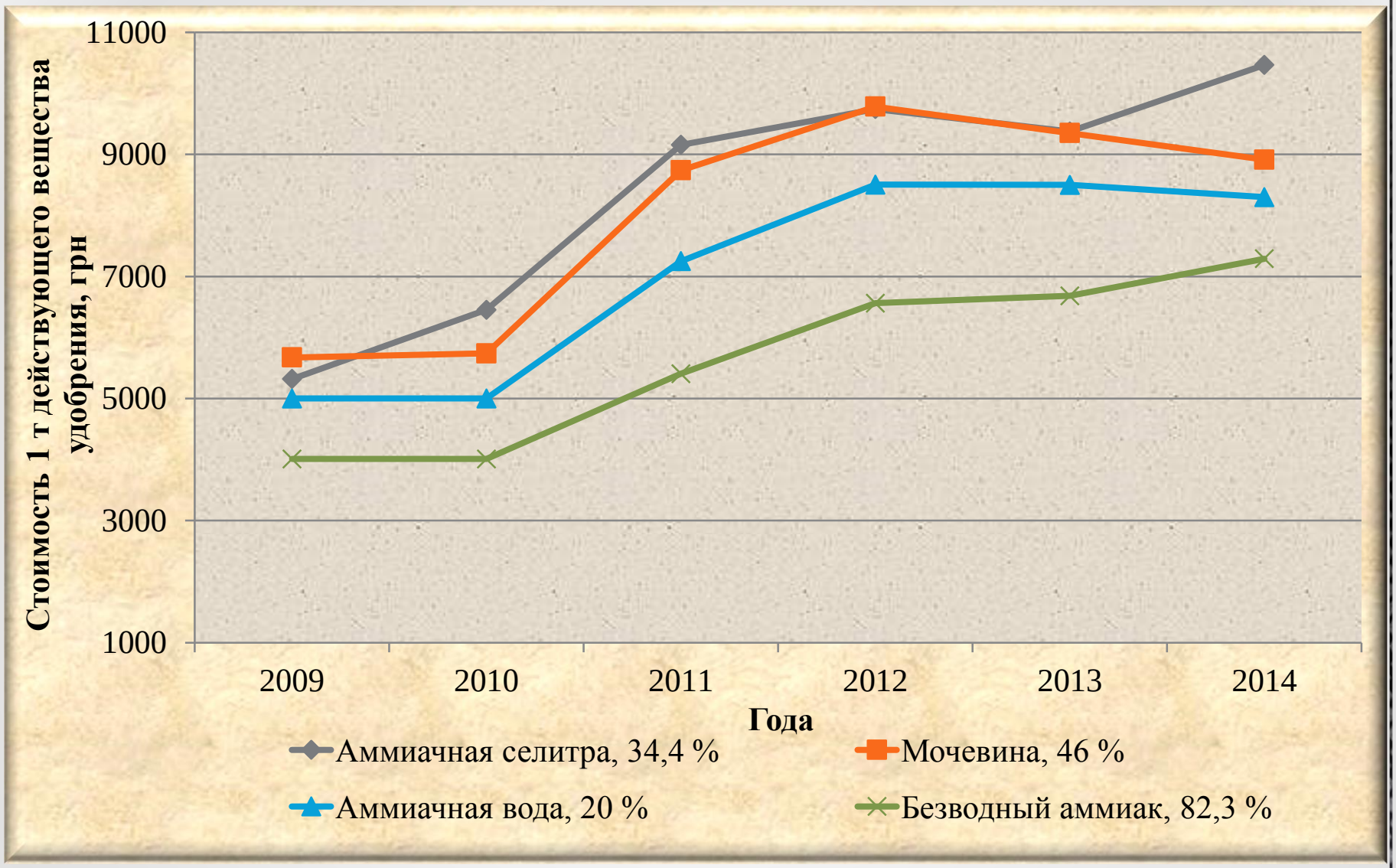
| Культуры | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Растениеводство, всего: | 17,6 | 16,9 | 16,1 | 17,2 | 15,5 | 16,1 |
| пшеница озимая | 19,7 | 21,4 | 19,4 | 21,4 | 22,2 | 20,7 |
| соя | 16,9 | 14,5 | 14,2 | 14,1 | 13,4 | 13,5 |
| кукуруза на зерно | 19,8 | 17,6 | 17,9 | 17,0 | 17,5 | 16,9 |
| подсолнечник | 14,5 | 12,2 | 12,8 | 14,6 | 14,4 | 13,6 |
| сахарная свекла | 24,4 | 26,6 | 22,6 | 20,2 | 22,0 | 19,2 |

Примечание. * по данным государственной службы статистики Украины

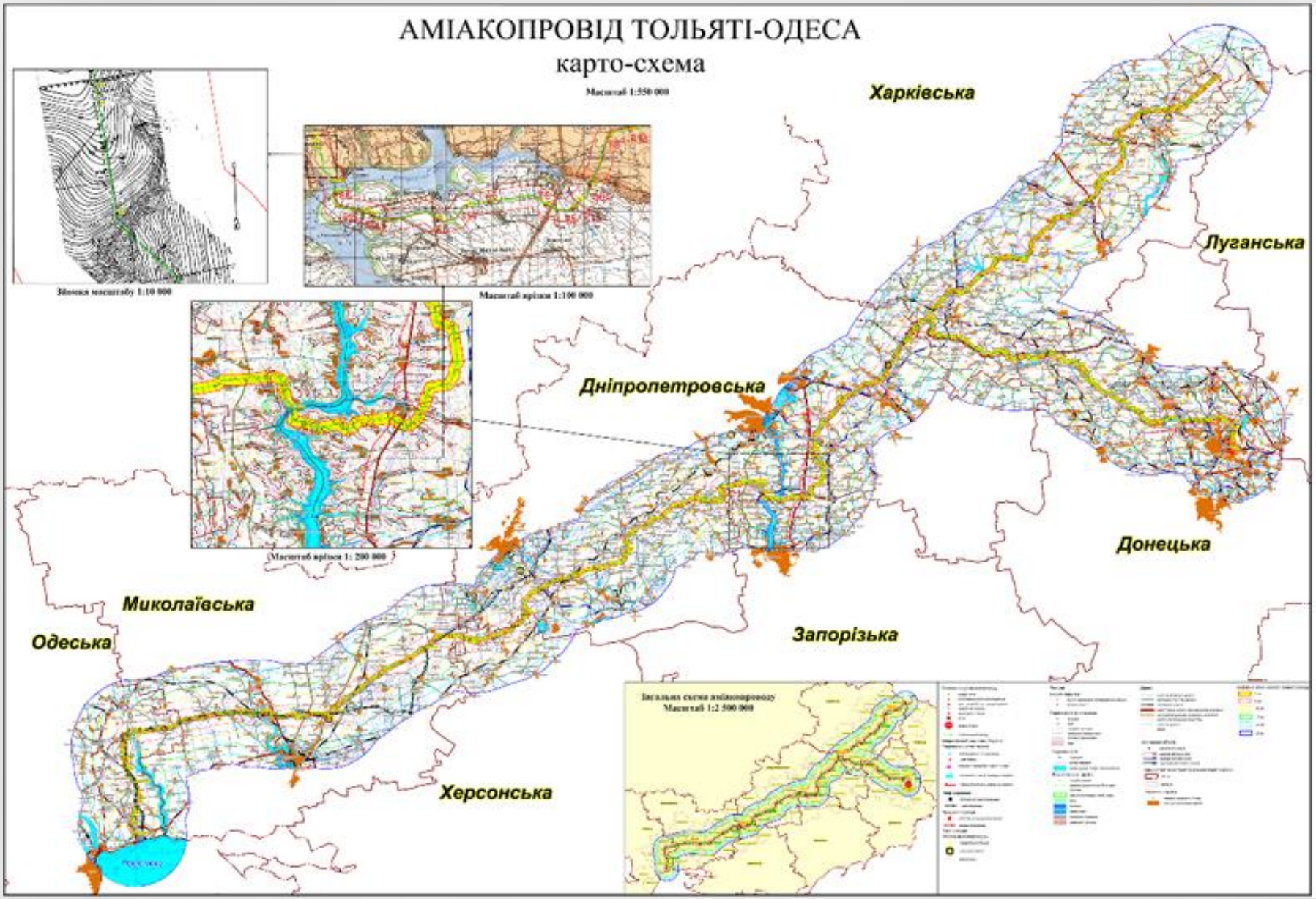
# Структура использования минеральных удобрений в мире и Украине *

| Года | Минеральные удобрения (в действующем веществе) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | в том числе | | | | | | NPK на 1 га посевной площади |
| | | азотные | | фосфорные | | калийные | | |
| | млн.т | млн.т | % | млн.т | % | млн.т | % | кг |
| **в мире** | | | | | | | | |
| **2013** | 227,0 | 138,5 | 61 | 52,2 | 23 | 36,3 | 16 | - |
| **в Украине** | | | | | | | | |
| **год** | тонны | тонны | % | тонны | % | тонны | % | кг |
| **2011** | 12633,1 | 8988,8 | 71,2 | 1951,8 | 15,4 | 1692,5 | 13,4 | 68 |
| **2012** | 13430,0 | 9283,4 | 69,1 | 2204,8 | 16,4 | 1941,8 | 14,5 | 72 |
| **2013** | 14894,9 | 10409,1 | 69,9 | 2358,2 | 15,8 | 2127,6 | 14,3 | 79 |

Примечание. * по данным государственной службы статистики Украины и Global Reach Consulting

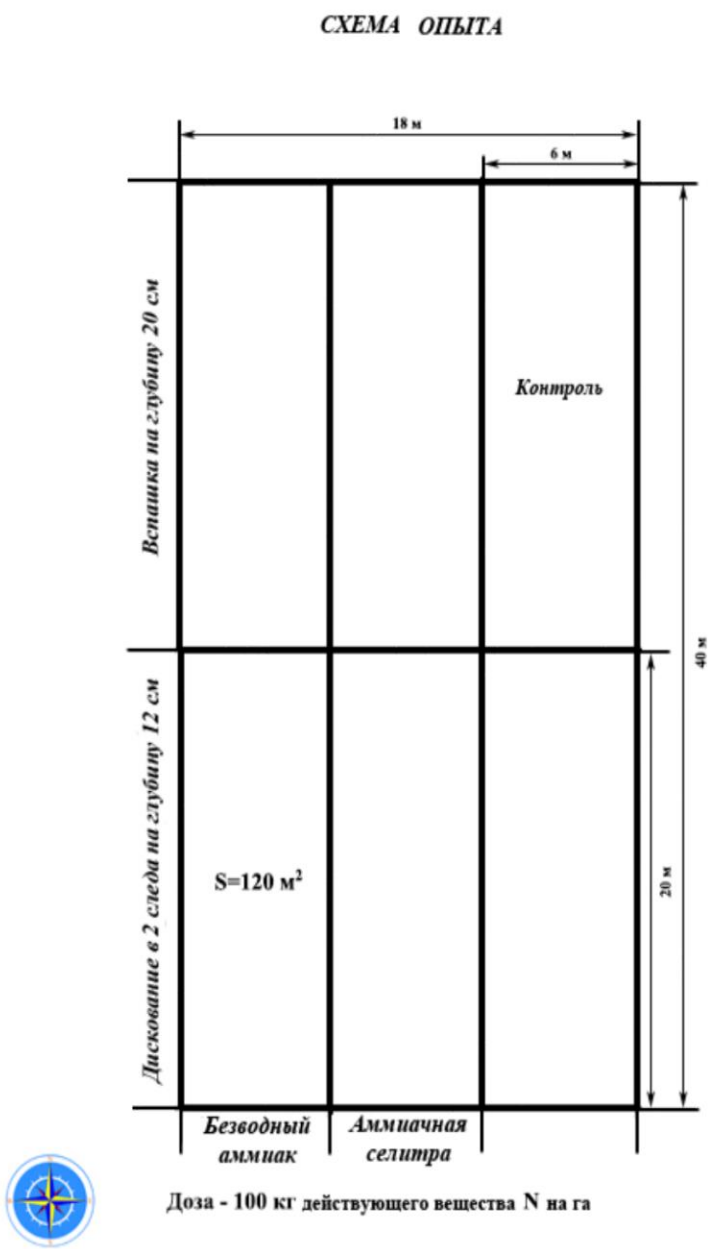



**Динамика стоимости азотных удобрений в Украине за 2009-2014 года, грн.**




**Общая протяженность аммиакопровода – 2195 км,**
**по территории Украины – 799 км**

# Полевой опыт был заложен на демонстрационно-опытном поле ЧАО «Райз-Максимко» Лохвицкий район Полтавской области




**Повторность опыта на территории** – троекратная, **повторность опыта во времени**– трехлетняя, что соответствует **звену севооборота:** кукуруза на зерно – озимая пшеница – подсолнечник.

**Площадь делянки** 120 м$^2$, **учетная площадь** составляет 80 м$^2$.

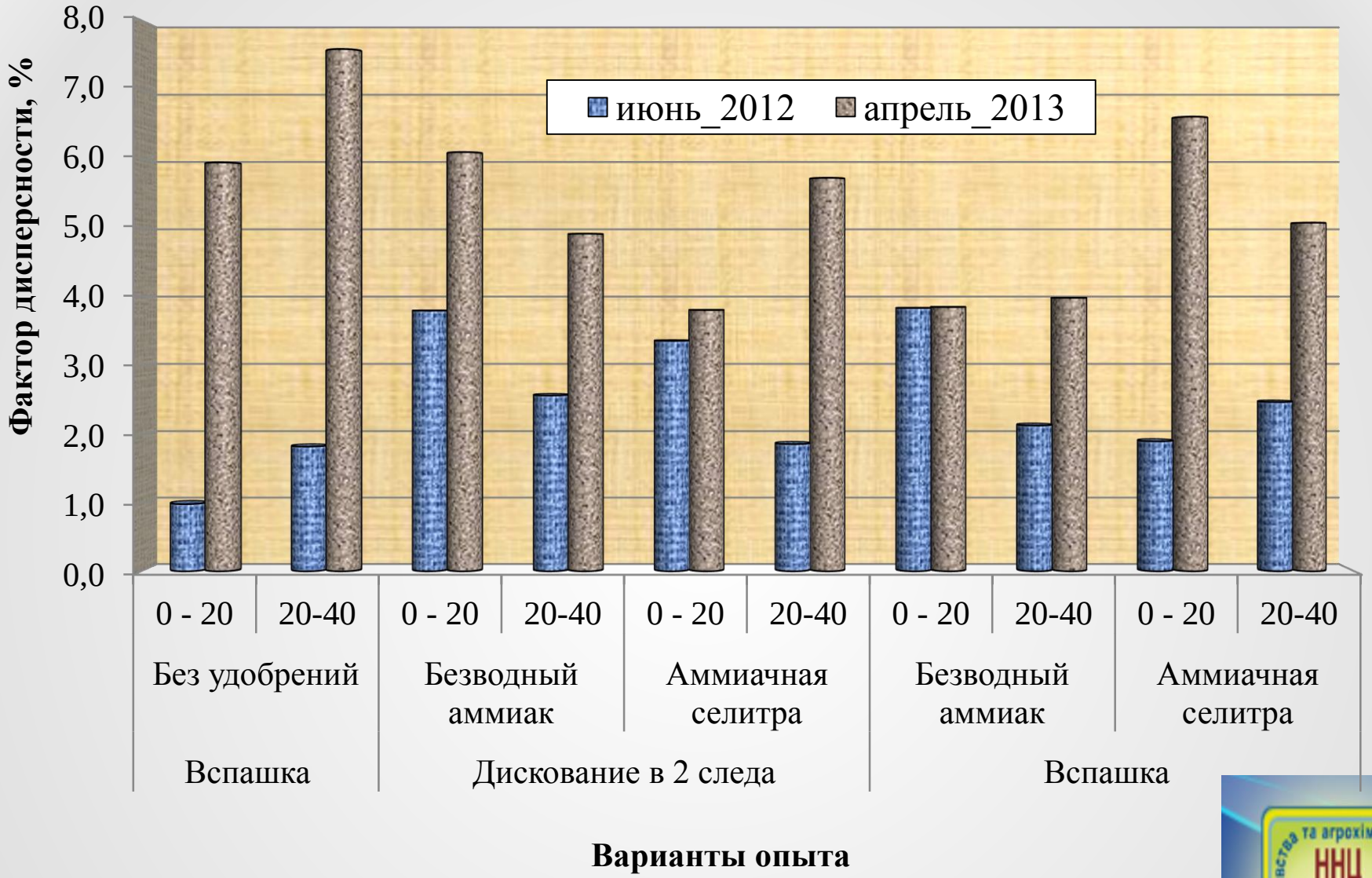
В опыте удобрения вносят **три года** подряд на одни и те же делянки:

1. **первое внесение** – III дек. ноября 2011 года (под кукурузу на зерно),
2. **второе** – III дек. сентября 2012 года (под озимую пшеницу),
3. **третье** – II дек. ноября 2013 года (под подсолнечник).

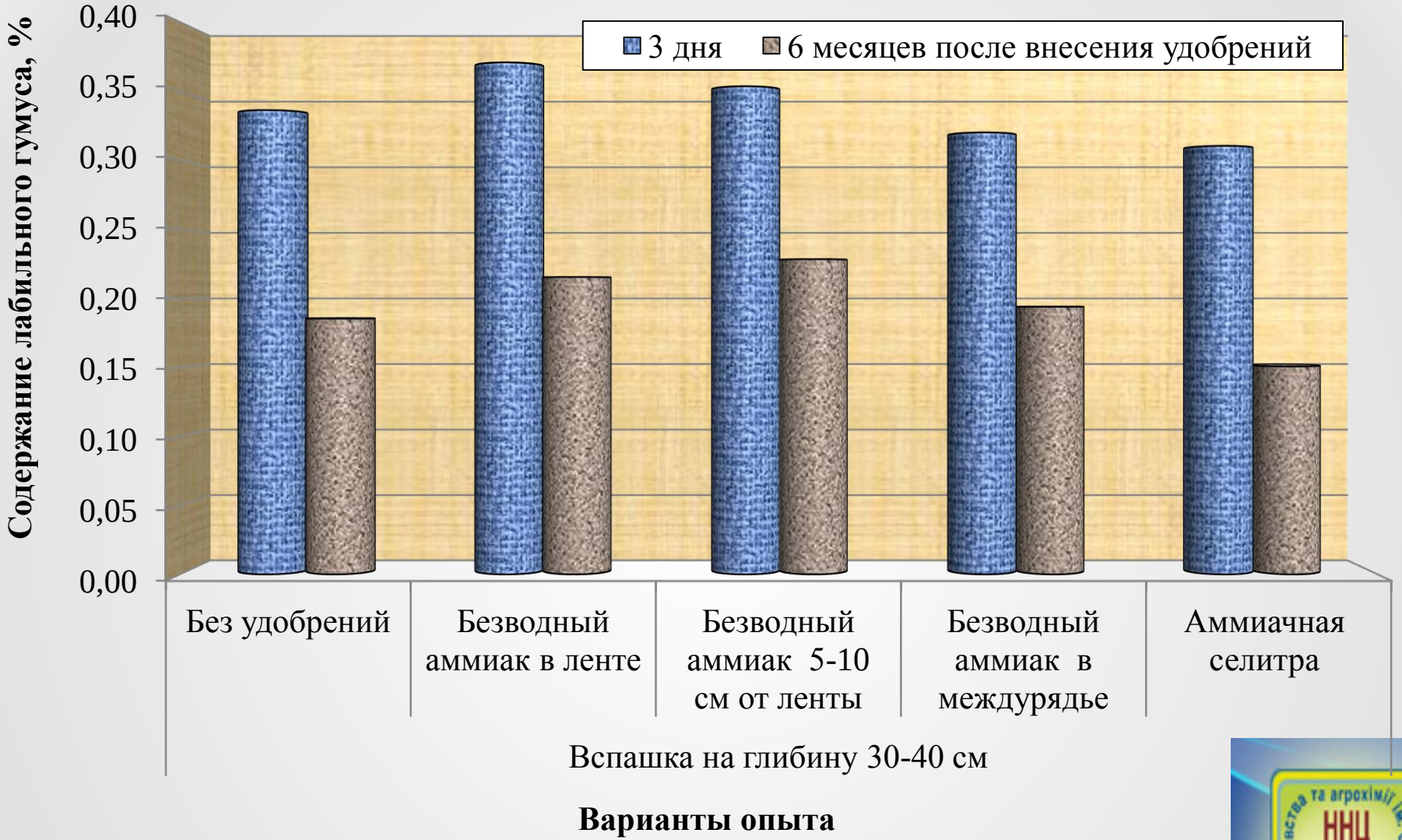
**Почвенный покров** исследуемой территории представлен чернозёмом оподзолённым слабогумусированным среднесуглинистым на лессовидном суглинке.

**Параметры исходного состояния почвы в верхнем (Не) генетическом горизонте:**

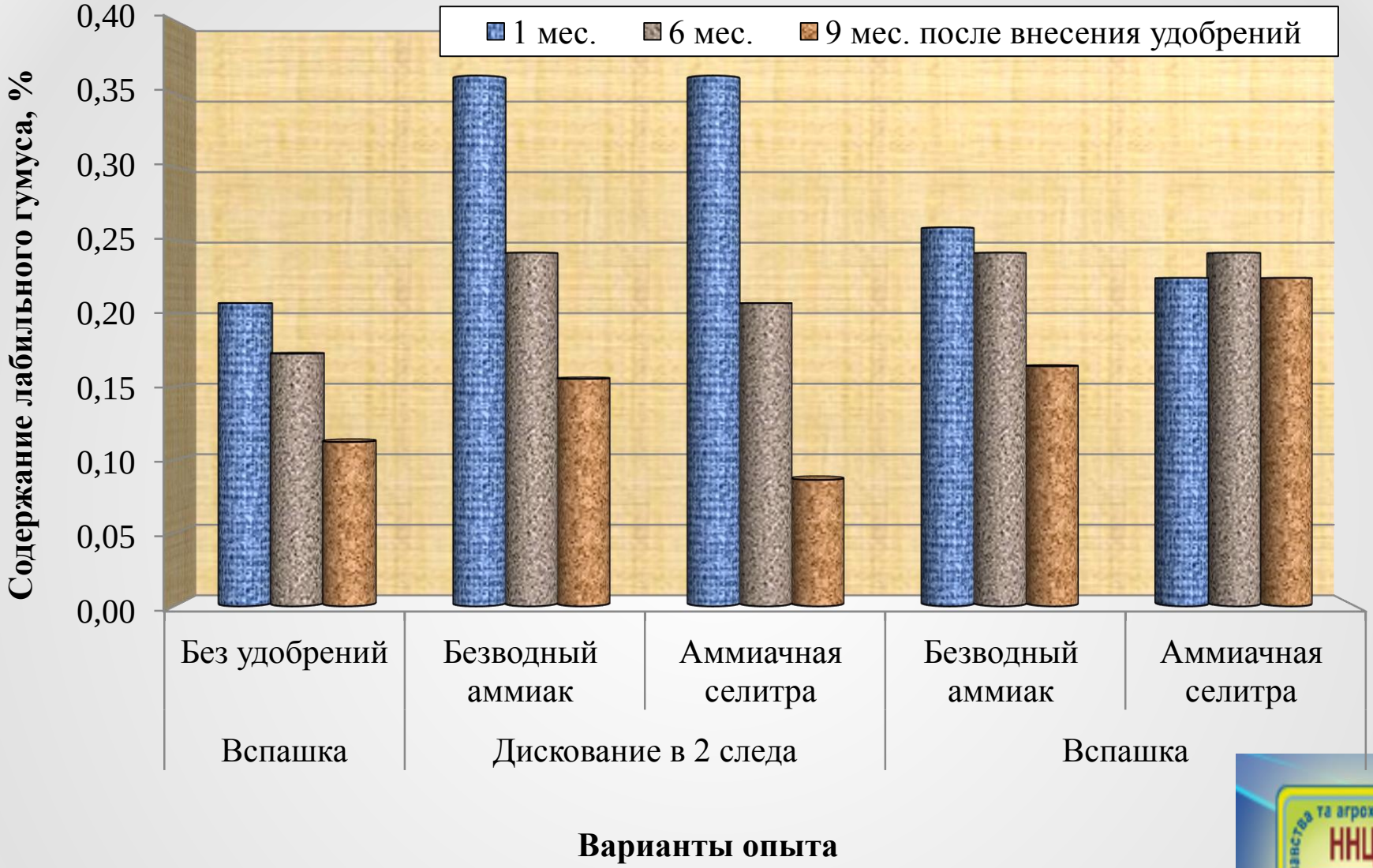
- содержание физической глины – 36,1%
- емкость поглощения – 209 ммоль/кг почвы
- степень насыщения основами – 89,9 %
- степень насыщения кальцием – 78,9 %
- общее содержание гумуса – 2,3 %
- содержание щелочногидролизуемого азота 114 мг/кг
- содержание подвижного фосфора – 115 мг/кг почвы
- содержание подвижного калия – 65 мг/кг почвы
- pH солевой – 5,3
- гидролитическая кислотность – 2,1 ммоль/100 г




**Изменение фактора дисперсности (по Н.А. Качинскому) при внесении разных форм азотных удобрений и способов обработки почвы, %**



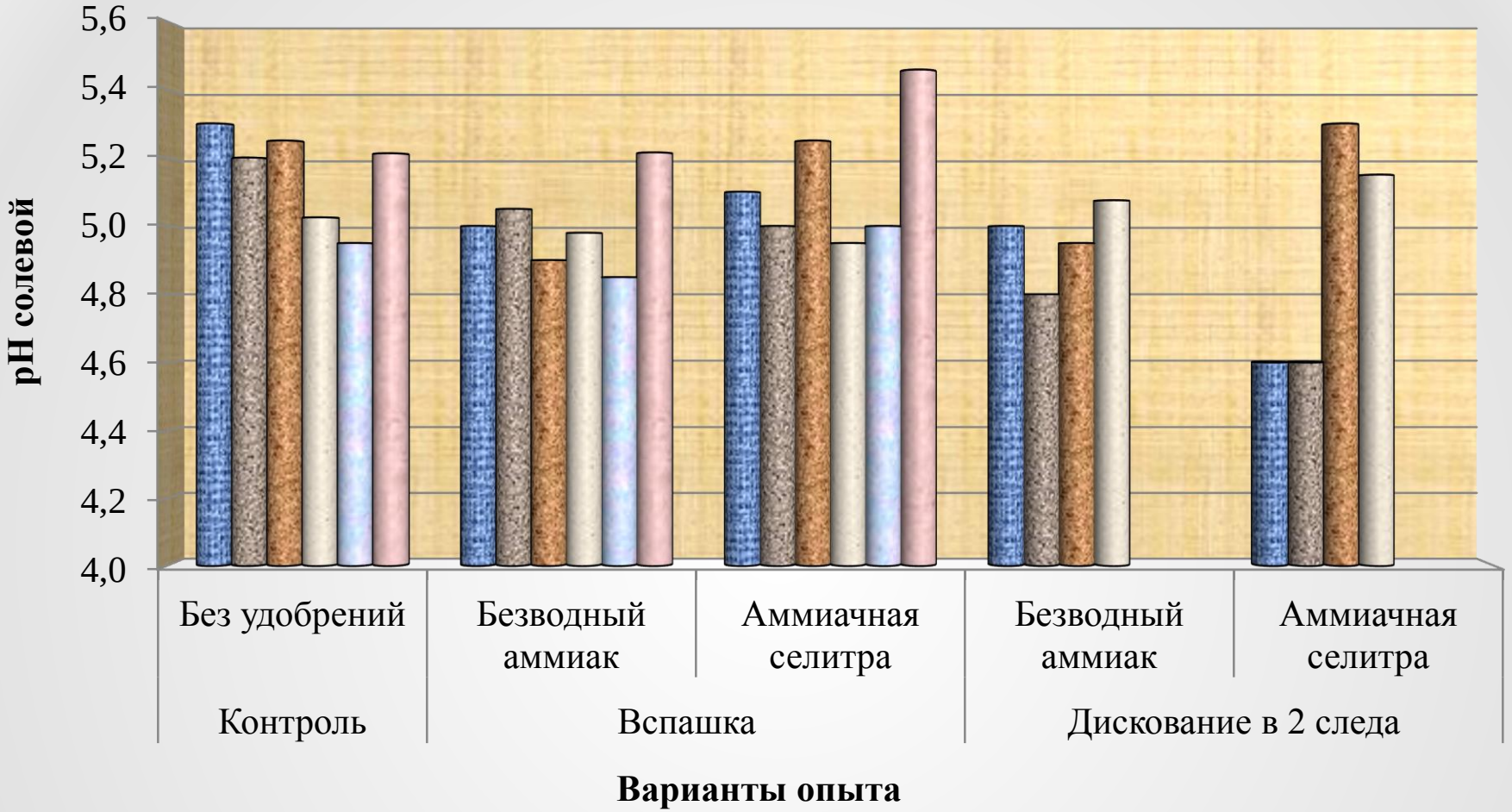

**Изменение содержания лабильного гумуса в зависимости от удаленности от ленты внесения безводного аммиака**




**Изменение содержания лабильного гумуса в пахотном слое чернозема оподзоленного в зависимости от формы азотных удобрений и способа основной обработки почвы**

# Содержание обменного аммония в черноземе оподзоленном та степень насыщения ним ППК

| Варианты опыта | | $NH_4$, мг/100 г почвы | $NH_4$, ммоль / 100 г почвы | Степень насыщения аммонием ППК, % |
|---|---|---|---|---|
| **Вытяжка 1 % $K_2SO_4$** | | | | |
| **Контроль** | | 1,46 | 0,10 | **0,57** |
| **Безводный аммиак (N=100 кг/га)** | в ленте | 2,36 | 0,17 | **1,34** |
| | в междурядье | 1,11 | 0,08 | **0,50** |
| **Аммиачная селитра (N=100 кг/га)** | | 1,35 | 0,09 | **0,50** |
| **$НСР_{05}$** | | | | **0,65** |
| **Вытяжка 1 % KCl** | | | | |
| **Контроль** | | 1,44 | 0,10 | **0,57** |
| **Безводный аммиак (N=100 кг/га)** | в ленте | 1,58 | 0,11 | **0,87** |
| | в междурядье | 1,26 | 0,09 | **0,57** |
| **Аммиачная селитра (N=100 кг/га** | | 1,41 | 0,10 | **0,56** |
| **$НСР_{05}$** | | | | **0,24** |
| **Вытяжка 1 н KCl** | | | | |
| **Контроль** | | 6,87 | 0,49 | **2,80** |
| **Безводный аммиак (N=100 кг/га)** | в ленте | 7,67 | 0,54 | **4,30** |
| | в междурядье | 7,28 | 0,52 | **3,30** |
| **Аммиачная селитра (N=100 кг/га** | | 9,56 | 0,68 | **3,80** |
| **$НСР_{05}$** | | | | **1,03** |




**Изменение обменной кислотности чернозема оподзоленного в зависимости от формы азотных удобрений и способа основной обработки почвы**

## Изменение обменной кислотности чернозема оподзоленного при применении безводного аммиака

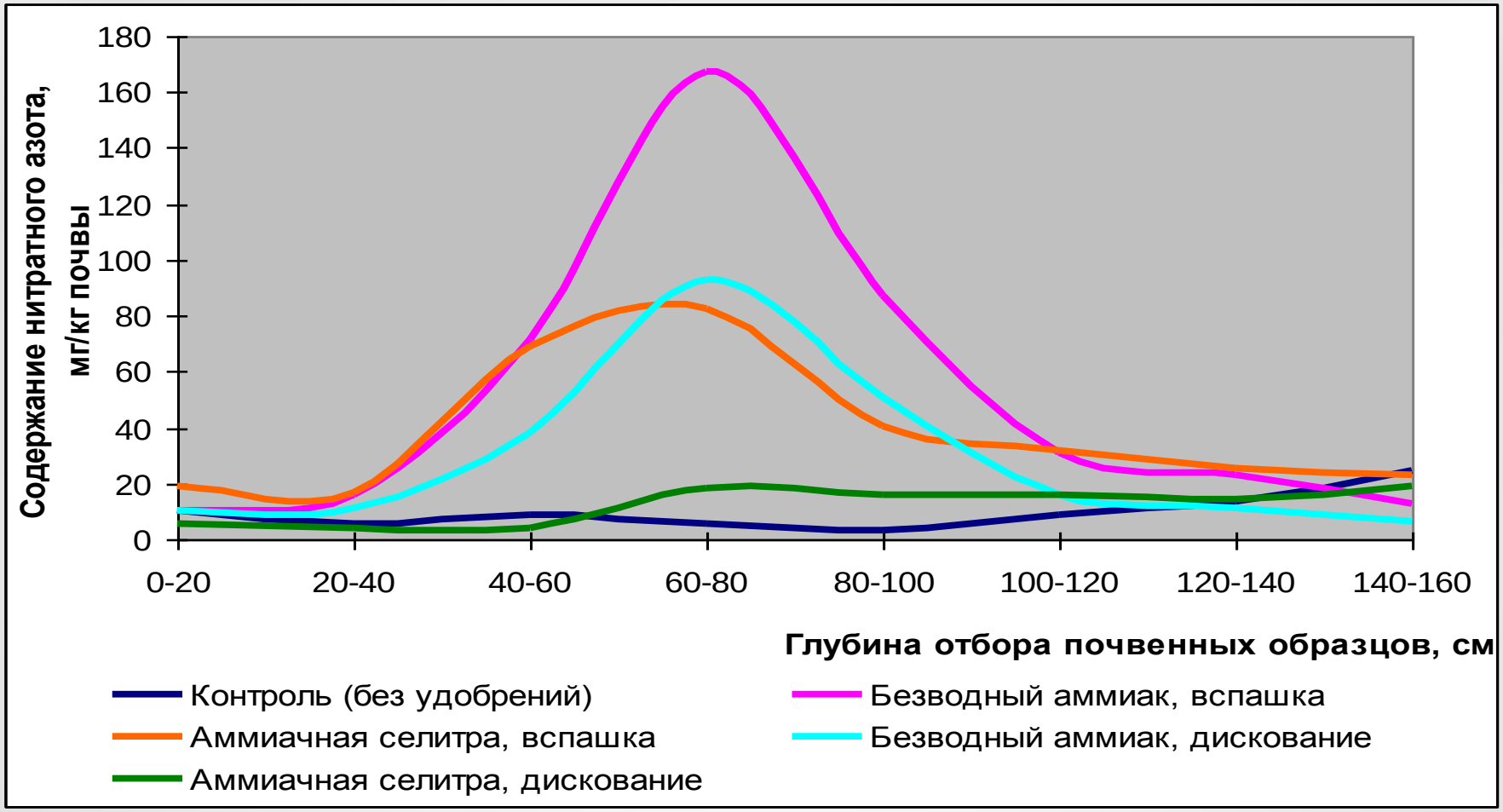
| Способ обработки | Вид удобрений | Глубина, см | pH солевой | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Июнь_2012 | Апрель_2013 |
| Вспашка | Без удобрений | 0-20 | 5,30 | 5,25 |
| Дискование в 2 следа | Безводный аммиак | 0-20 | **5,00** | **4,95** |
| | Аммиачная селитра | 0-20 | 5,20 | 5,30 |
| Вспашка | Безводный аммиак | 0-20 | **5,00** | **4,90** |
| | Аммиачная селитра | 0-20 | 5,10 | 5,25 |

## Содержание минерального азота в почве через две недели после внесения удобрений

| Способ обработки | Формы удобрений | Глубина, см | Содержание минерального азота в почве, мг/кг | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $NO_3^-$ | $NH_4^+$ | Сума |
| Вспашка | Без удобрений | 0-20 | 3,95 | 2,36 | 6,31 |
| | | 20-40 | 14,25 | 2,01 | 16,26 |
| Дискование в 2 следа | Безводный аммиак | 0-20 | **11,24** | **4,24** | **15,47** |
| | | 20-40 | **23,28** | **1,04** | **24,32** |
| | Аммиачная селитра | 0-20 | 24,49 | 17,96 | 42,45 |
| | | 20-40 | 39,12 | 2,47 | 41,59 |
| Вспашка | Безводный аммиак | 0-20 | **8,19** | **4,85** | **13,04** |
| | | 20-40 | **24,24** | **5,11** | **29,35** |
| | Аммиачная селитра | 0-20 | 19,95 | 24,29 | 44,23 |
| | | 20-40 | 35,99 | 4,04 | 40,03 |

## Нитрификационная способность чернозема оподзоленного через 2 недели после внесения азотных удобрений

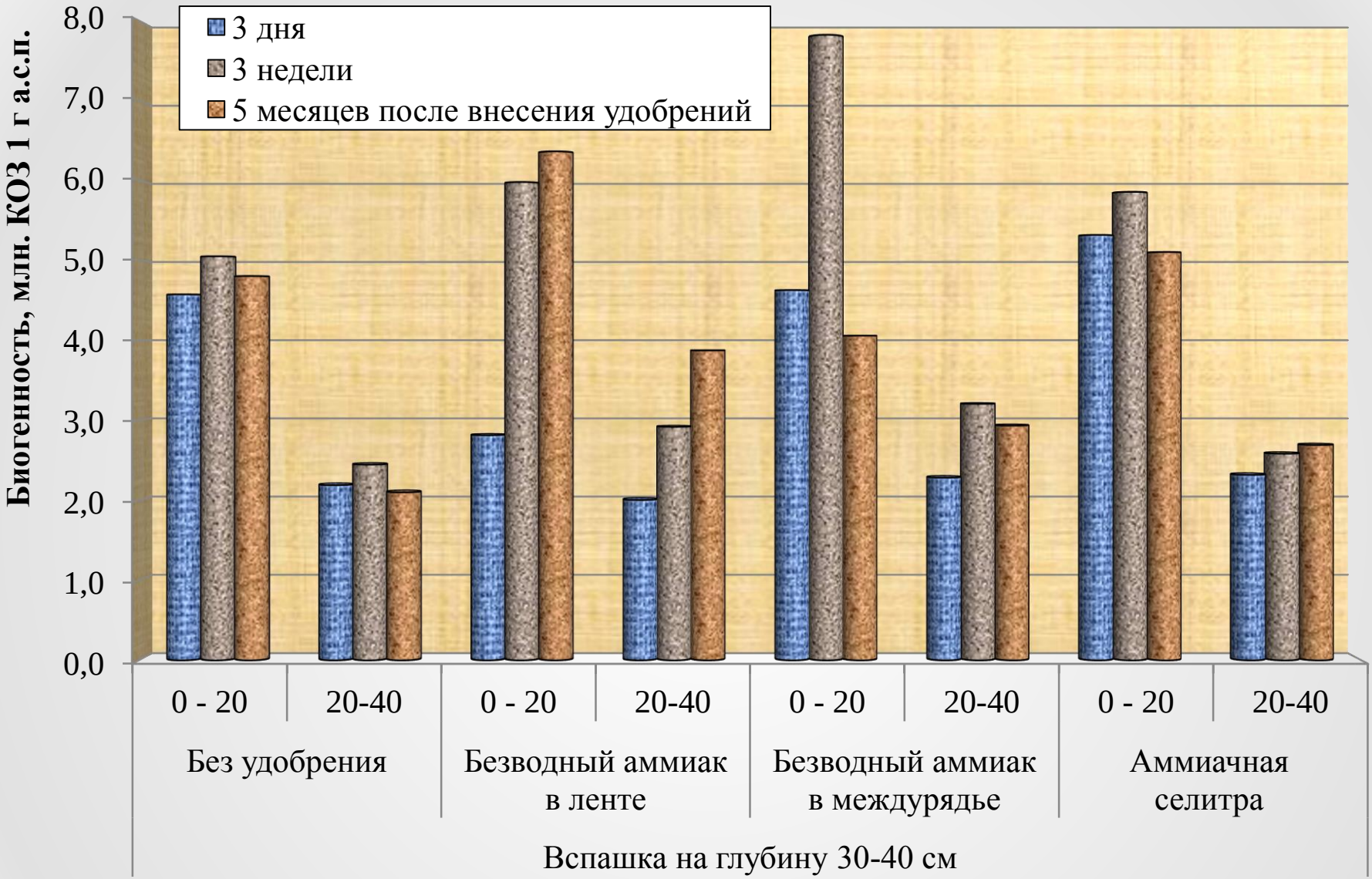
| Способ обработки | Формы удобрений | Глубина, см | Нитрификационная способность, мг $NO_3$/кг почвы |
|---|---|---|---|
| Вспашка | Без удобрений | 0-20 | 23,1 |
| | | 20-40 | 13,7 |
| Дискование в 2 следа | Безводный аммиак | 0-20 | **18,3** |
| | | 20-40 | **16,2** |
| | Аммиачная селитра | 0-20 | 21,3 |
| | | 20-40 | 29,1 |
| Вспашка | Безводный аммиак | 0-20 | **19,1** |
| | | 20-40 | **18,8** |
| | Аммиачная селитра | 0-20 | 26,8 |
| | | 20-40 | 32,5 |



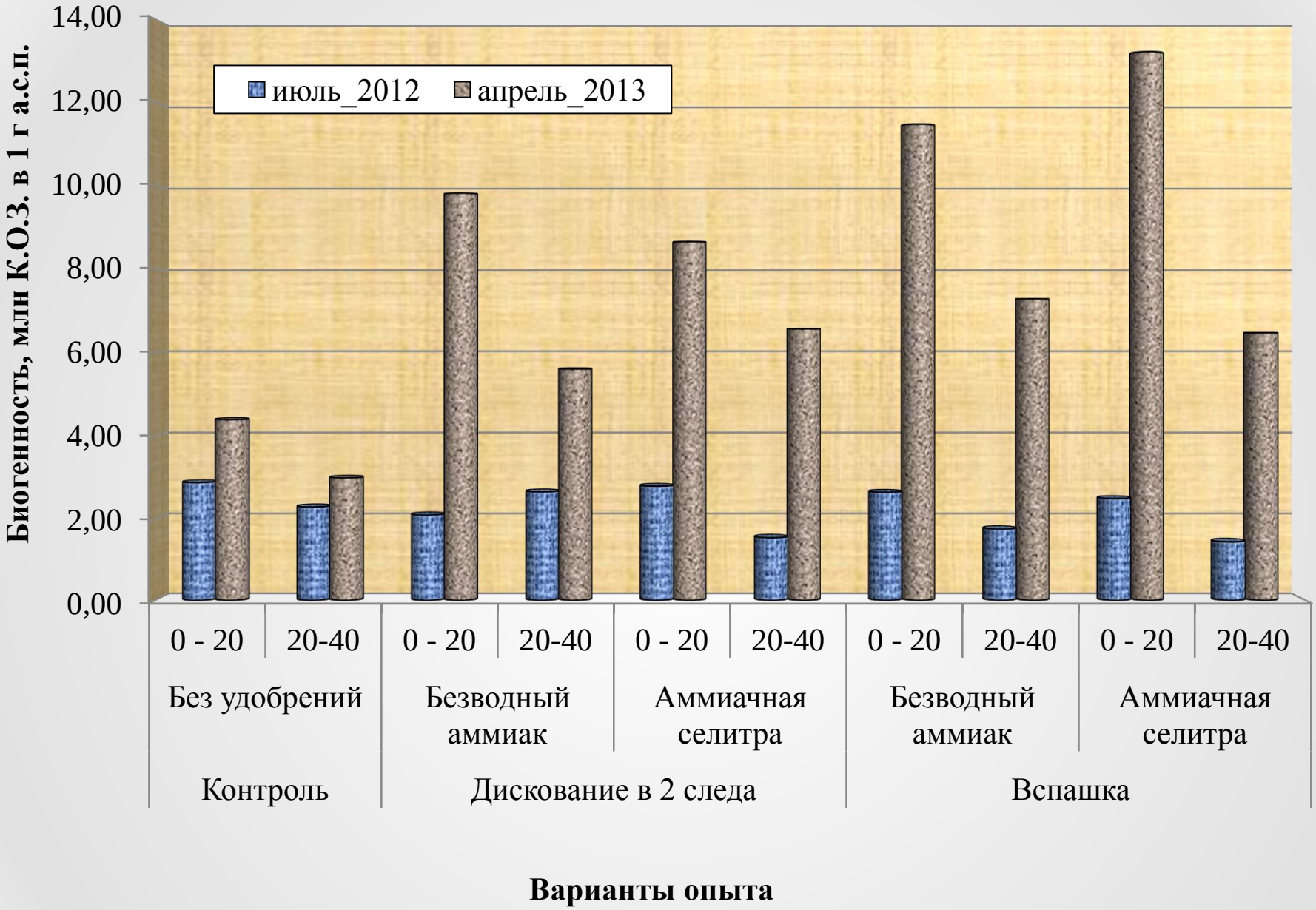

**Миграция нитратных форм азота по профилю почвы под влиянием применения разных форм удобрений и способов основной обработки почвы**

# Содержание элементов питания в пахотном слое чернозема оподзоленного в зависимости формы азотного удобрения и способа основной обработки почвы

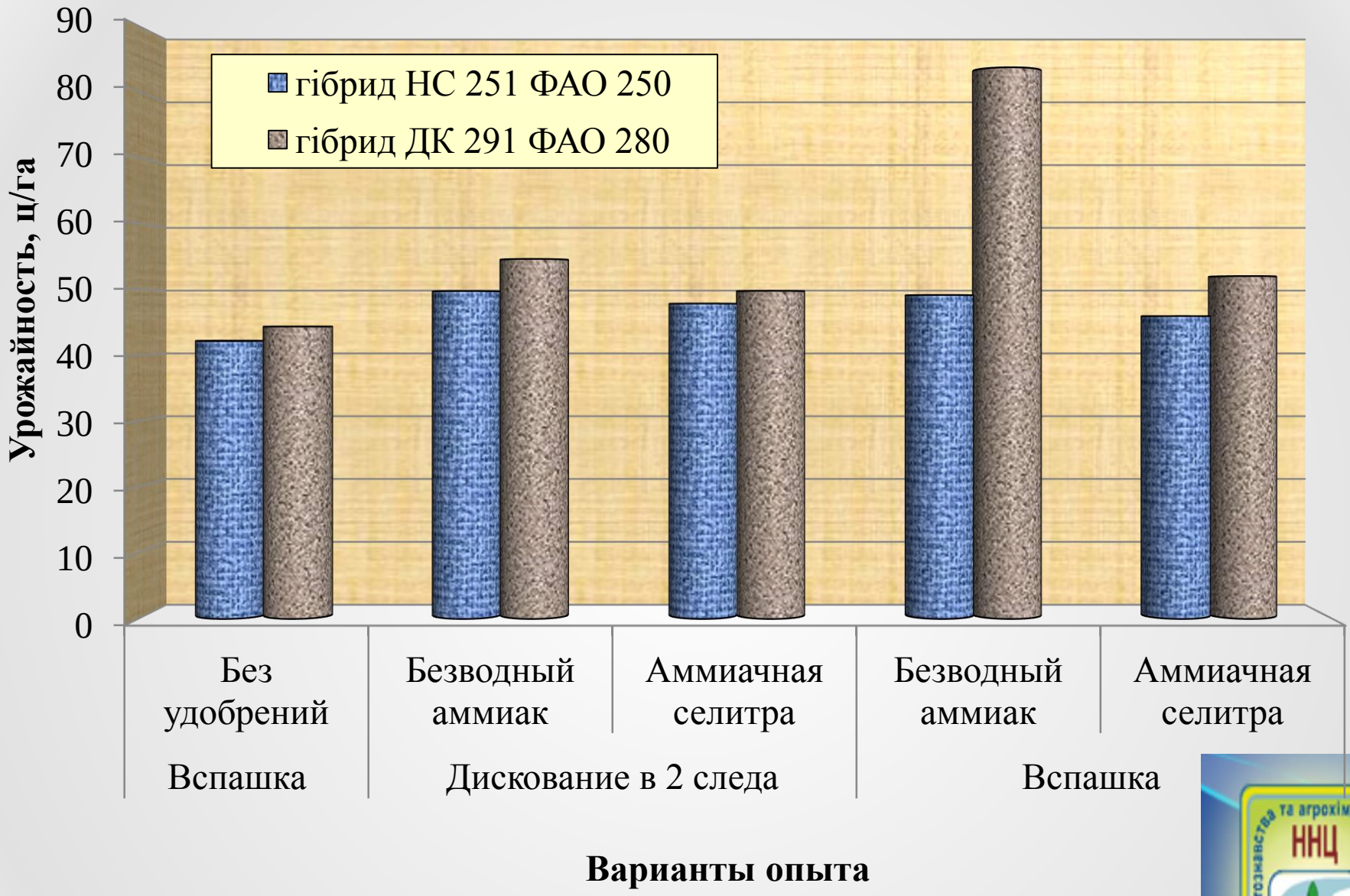
| Варианты опыта | | Содержание элементов питания, мг/кг почвы | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $P_2O_5$ | | $K_2O$ | | $NO_3$-+ $NH_4$+ | |
| | | начало вегетации | конец вегетации | начало вегетации | конец вегетации | начало вегетации | конец вегетации |
| Вспашка | Без удобрений | 230,0 | 237,0 | 141,0 | 136,0 | 6,3 | 7,0 |
| Дискование в 2 следа | Безводный аммиак | **285,5** | **251,0** | **166,6** | **155,0** | **13,0** | **8,2** |
| | Аммиачная селитра | 279,0 | 261,9 | 151,5 | 148,0 | 44,2 | 6,5 |
| Вспашка | Безводный аммиак | **284,0** | **249,8** | **154,5** | **140,0** | **15,5** | **11,0** |
| | Аммиачная селитра | 296,0 | 235,9 | 136,6 | 152,0 | 42,7 | 7,6 |
| $НСР_{05}$ | | 7,0 | 6,9 | 11,0 | 9,5 | 4,2 | 1,9 |




**Изменение уровня биогенности почвы при внесении безводного аммиака**




**Изменение уровня биогенности почвы при внесении безводного аммиака**



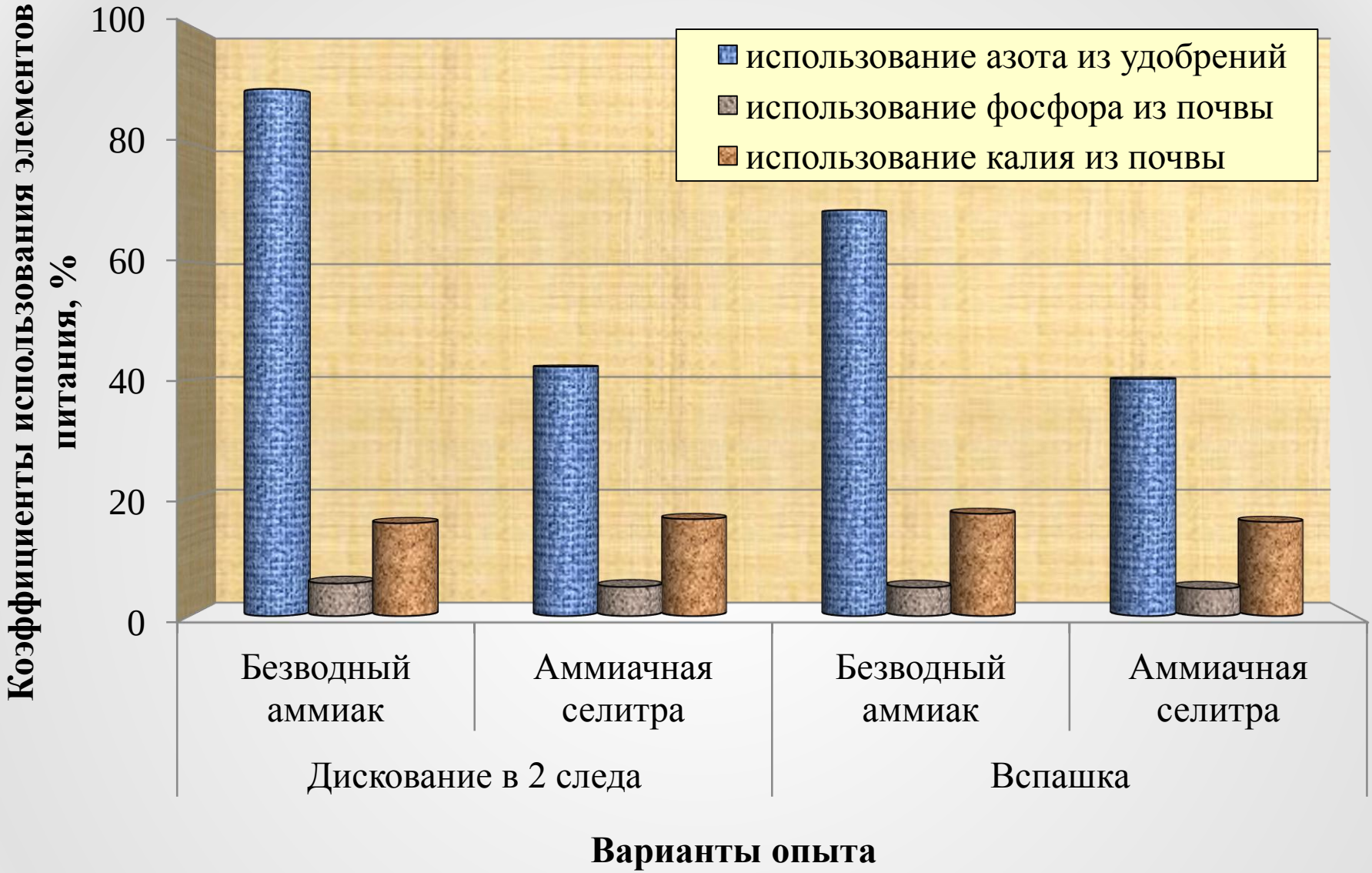

**Урожайность среднеранних гибридов кукурузы на зерно при внесении азотных удобрений на фоне разных способов обработки**

## Влияние применения безводного аммиака на урожайность озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы

| Варианты опыта | | Урожай-ность, ц/га | Прирост к контролю | | Окупаемость 1 кг д. в. азота, кг/га зерна |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ц/га | % | |
| Вспашка | Без удобрений | 43,8 | - | - | - |
| Дискование в 2 следа | Безводный аммиак | 51,8 | **8,0** | **18,3** | **8,0** |
| | Аммиачная селитра | 49,1 | **5,3** | 12,1 | 5,3 |
| Вспашка | Безводный аммиак | 53,4 | **9,6** | **21,9** | **9,6** |
| | Аммиачная селитра | 48,8 | **5,0** | 11,4 | 5,0 |
| $НСР_{05}$ | | 4,5 | - | - | - |

## Влияние разных форм азотных удобрений на качество зерна пшеницы озимой

| Варианты опыта | | Показатели качества зерна, % | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Белок | Клейковина | Стекловидность |
| Контроль | Без удобрений | 14,2 | 30,2 | 38,1 |
| Дискование в 2 следа | Безводный аммиак | **15,8** | **33,7** | **42,1** |
| | Аммиачная селитра | 15,3 | 32,7 | 39,9 |
| Вспашка | Безводный аммиак | **15,2** | **32,4** | **40,4** |
| | Аммиачная селитра | 15,6 | 33,3 | 39,8 |




**Использование элементов питания из удобрений и почвы в зависимости от формы азотных удобрений**

## Влияние основного внесения разных форм азотных удобрений на вынос элементов питания озимой пшеницей, кг/га

| Варианты опыта | | Вынос зерном | | | Вынос соломой | | | Общий вынос | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| Вспашка | Без удобрений | 105 | 31 | 17 | 46 | 10 | 56 | 151 | 41 | 73 |
| Дискование в 2 следа | Безводный аммиак | **172** | **38** | **21** | **68** | **16** | **98** | **240** | **54** | **119** |
| | Аммиачная селитра | 135 | 32 | 19 | 58 | 13 | 81 | 193 | 45 | 100 |
| Вспашка | Безводный аммиак | **147** | **39** | **22** | **73** | **15** | **102** | **220** | **54** | **124** |
| | Аммиачная селитра | 130 | 37 | 20 | 61 | 13 | 88 | 191 | 50 | 108 |

**Урожайность культур звена севооборота при внесении разных форм азотных удобрений и способов основной обработки почвы, т/га**

| Способ обработки | Вид удобрений | Кукуруза | | Пшеница озимая | | Подсолнечник | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | урожайность | | урожайность | % к контролю | урожайность | % к контролю |
| | | гибрид НС 251 | гибрид ДК 291 | | | | |
| Контроль | Без удобрений | - | - | 4,4 | - | 3,3 | - |
| Дискование | Безводный аммиак | 4,9 | 5,5 | 5,2 | 18,2 | - | - |
| | Аммиачная селитра | 4,8 | 4,9 | 4,9 | 11,3 | - | - |
| Вспашка | Безводный аммиак | 4,9 | 8,4 | 5,3 | 20,4 | 3,8 | 15,1 |
| | Аммиачная селитра | 4,6 | 5,2 | 4,9 | 11,3 | 4,6 | 39,4 |
| $НСР_{05}$ | | 0,9 | 1,0 | 0,4 | - | 0,3 | - |

# Экономическая эффективность выращивания культур звена севооборота при внесении разных форм азотных удобрений

| Показатель экономической эффективности | Варианты опыта | |
|---|---|---|
| | Вспашка | |
| | Безводный аммиак | Аммиачная селитра |
| **Кукуруза, гибрид НС 251** | | |
| Стоимость внесения удобрений, грн/га | 624 | 1047 |
| Условная прибыль (убыток), грн/га | 2453 | 1830 |
| Уровень рентабельности (убыточности), % | **46** | **33** |
| **Кукуруза, гибрид ДК 291** | | |
| Стоимость внесения удобрений, грн/га | 624 | 1047 |
| Условная добавочная прибыль (убыток), грн/га | 4615 | 2212 |
| Уровень рентабельности (убыточности), % | **53** | **37** |
| **Пшеница озимая, сорт «Богдана»** | | |
| Стоимость внесения удобрений, грн/га | 768 | 1075 |
| Условная добавочная прибыль (убыток), грн/га | 754 | -282 |
| Уровень рентабельности (убыточности), % | 98 | -26 |
| **Подсолнечник, гибрид НС-Х-6046** | | |
| Стоимость внесения удобрений, грн/га | 831 | 1166 |
| Условная добавочная прибыль (убыток), грн/га | 914 | 3350 |
| Уровень рентабельности (убыточности), % | **110** | **287** |

# Спасибо за внимание!