**Лекция**

**Тема: «Минеральные удобрения, сроки и способы внесения»**

**Минера́льные удобре́ния** — [неорганические соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), содержащие необходимые для [растений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) элементы питания в виде различных минеральных солей. Применение минеральных удобрений — один из основных приемов интенсивного земледелия. С помощью удобрений можно повысить урожаи. В зависимости от того, какие питательные элементы содержатся в них, удобрения подразделяют на простые и комплексные (сложные). Простые (односторонние) удобрения содержат один какой-либо элемент питания. К ним относятся [фосфорные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [азотные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [калийные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) и [микроудобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F). Комплексные (сложные), или многосторонние, удобрения содержат одновременно два или более основных питательных элементов. Для внесения минеральных удобрений используются [туковые сеялки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%8F%D0%BB%D0%BA%D0%B0).

**Содержание**

* [1Азотные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
* [2Фосфорные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
  + [2.1Фосфоритная мука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D1%83%D0%BA%D0%B0)
  + [2.2Суперфосфат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%A1%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82)
  + [2.3Прочие фосфорные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B8%D0%B5_%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
* [3Калийные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
  + [3.1Хлорид калия (КCl)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F_(%D0%9ACl))
  + [3.2Сульфат калия (K2SO4)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F_(K2SO4))
  + [3.3Калимагнезия (K2SO4\*MgSO4)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F_(K2SO4*MgSO4))
* [4Комплексные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
  + [4.1Аммофос](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81)
  + [4.2Калийная селитра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0)
  + [4.3Нитрофос](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81)
  + [4.4Нитроаммофос](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81)
  + [4.5Нитрофоска](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0)
  + [4.6Нитроаммофоска](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0)

[Азотные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

* [Аммиачная селитра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F)
* Карбамид ([мочевина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B0))
* Азотные удобрения представляют собой белый или желтоватый кристаллический порошок (кроме цианамида калия и жидких удобрений) , хорошо растворимы в воде, не поглощаются или слабо поглощаются почвой. Поэтому азотные удобрения легко вымываются, что ограничивает их применение осенью в качестве основного удобрения. Большинство из них обладает высокой гигроскопичностью и требует особой упаковки и хранение.
* По выпуску и использованию в сельском хозяйстве наиболее важные из этой группы аммиачная селитра и мочевина, составляющие около 60% всех азотных удобрений.
* Из всех типов удобрений азотные наиболее подвержены воздействию со стороны почвенных микроорганизмов. В первую неделю после внесения до 70% массы удобрения потребляется бактериями и грибами (иммобилизуются), лишь после их гибели входящий в их состав азот может использоваться растениями. Большие потери азота удобрений происходят из-за выноса легкорастворимых нитратов и солей аммония из почвенного профиля, а также в ходе денитрификации (газообразные потери) и из-за нитрификации (образование нитратов и их вынос). В итоге коэффициент использования удобрений растениями редко достигает 50%, их применение может вызывать эвтрофикацию близлежащих водоёмов. Образующийся в ходе денитрификации N2O является сильным парниковым газом.
* **К аммиачным удобрениям** относятся: сульфат аммония, хлористый аммоний, бикарбонат аммония, жидкие аммиачные удобрения.
* **К аммиачно-нитратным удобрениям** относятся: аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний), известковая селитра (сульфонитрат аммония, лейна-селитра, монтан-селитра, нитросульфат аммония).
* **Нитратные удобрения** — натриевая селитра (нитрат натрия, азотнокислый натрий, чилийская селитра), кальциевая селитра (нитрат кальция, азотнокислый кальций, известковая селитра, норвежская селитра), калийная селитра (нитрат калия, азотнокислый калий). Калийная селитра, кроме азота, содержит калий и является источником азотно-калийного питания растений.
* **Амидные удобрения** — мочевина (карбамид), цианамид кальция, мочевино-формальдегидные удобрения. Наиболее ценна мочевина.
* ***Свойства основных минеральных азотных удобрений***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Удоб-**  **рения** | **Хими-ческая фор-мула** | **Среднее содер-жание азота (%)** | **Объёмная масса удобрения(кг/м.\*)** | **Рассевае-мость после хранения** | **Слёжи-ваемость** | **Гигро-скопич-ность** |
| Сульфат   аммония | (NH4)2S04 | 20,5-21,5 | 800 | Хорошая (при влажн. 2%) | Слабая | Очень слабая |
| Хлористый аммоний | NH4CI | 26,0 | 600 | Уд. | Умеренная | Слабая |
| Аммиак безводный | NH3 | 82,3 | 620 | — | — |  |
| Аммиак водный | NH3 + Н20 | 20,0 | 910 | — | — |  |
| Аммиачная селитра грану-лированная | NH4NO3 | 34,7-35,0 | 820 | Хорошая | Слабая | Очень сильная |
| Аммиачная селитра кристал-лическая | NH4NO3 | 34,7-35,0 | 840 | Плохая | Сильная | Очень сильная |
| Натриевая селитра | NaNO3 | 16,0 | 1100-I400 | Уд. | Слабая | Умеренная |
| Кальциевая селитра | Са(N03)2·2H20 | 17,0 | 900-1100 | Уд. | Сильная | Очень сильная |
| Мочевина гранули-рованная | (NH2)2CO | 46,0 | 650 | Хорошая | Не слёжи-вается | Очень слабая |
| Мочевина кристал-лическая | (NH2)2CO | 46,0 | 650 | Плохая | Слабая | Очень слабая |

* **Амидные удобрения**
* ***Мочевина (карбамид) – CO(NH2)2*** – содержит 46%  азота.  Это самое концентрированное из азотных   удобрений. Выпускают его в гранулированном виде, покрывая гранулы жировой пленкой для уменьшения слеживаемости. Мочевина в почве преобразуется при участии бактерий в углекислый аммоний. Ее используют как основное удобрение и в подкормки с незамедлительной заделкой в почву для предотвращения потерь в виде газообразного аммиака.
* **Нитратные удобрения**
* К нитратным удобрениям относят натриевую и кальциевую селитры, а также калийную селитру. Эти удобрения являются физиологически щелочными, поэтому их целесообразно применять на кислых почвах.
* ***Натриевая селитра – NaNO3.*** Содержит до 16% азота. Кристаллический порошок белого или сероватого цвета, хорошо растворяется в воде, гигроскопичен, поэтому хранить надо в сухом месте. Вносят это удобрение под все культуры, считается, что наиболее отзывчивы на него корнеплоды, особенно сахарная свекла.
* ***Кальциевая (норвежская) селитра  – Ca(NO3)2***. Содержит до 15,5% азота. Удобрение гигроскопично, поэтому его хранят во влагонепроницаемых мешках. На кислых почвах это самое распространенное азотное удобрение.
* **Аммиачно-нитратные удобрения**
* ***Аммиачная селитра (нитрат аммония, NH4NO3)*** - высококонцентрированное азотное гранулированное удобрение. Получают нейтрализацией азотной кислоты газообразным аммиаком с последующим гранулированием продукта. Содержит азот в двух формах: аммонийный и нитратный по 17% каждого. Универсальное азотное удобрение может применяться в качестве предпосевного (основного) удобрения и как подкормка. Особенно эффективна для ранневесенней подкормки зерновых. Для предотвращения слеживаемости селитра обрабатывается антислеживающей добавкой. Марка А - применяется в промышленности, Б - в сельском хозяйстве. Селитра аммиачная марки «Б» выпускается с применением кондиционирующих добавок, содержащих кальций, магний, сульфат или сульфат в сумме с фосфатом. Допускается применять новые добавки по согласованию с потребителем. Аммиачная селитра - наиболее эффективна из группы азотных удобрений. Вносится под большинство сельскохозяйственных культур во все типы почв, характеризуется высокой усвояемостью азота. Выпускается гранулированная и чешуированная селитры.

[Фосфорные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:64792_fosforitnaya-muka.jpg?uselang=ru)

Фосфоритная мука

[Фосфор](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80), также как и [азот](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82), является важным [элементом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B) для обеспечения роста и жизнедеятельности растений, как и всех прочих живых [организмов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC). Растения постепенно извлекают фосфор из почвы, поэтому его запасы необходимо своевременно восполнять, периодически добавляя фосфорные удобрения. Фосфорные удобрения производят, в основном, из фосфата кальция, который входит в состав природных [апатитов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%82) и [фосфоритов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82).

**Фосфоритная мука**

Фосфоритная мука представляет собой [тонкодисперсный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) [порошок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%BE%D0%BA) серого или бурого цвета, не растворимый в воде, плохо растворимый в слабых кислотах и получаемый путём тонкого помола [фосфоритов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D1%8B). Содержит 19-30 % [P2O5](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B0(V)) в виде малодоступного для растений [ортофосфата кальция Са](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Фосфат кальция)[3](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Фосфат кальция)[(РО](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Фосфат кальция)[4](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Фосфат кальция)[)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Фосфат кальция)[2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Фосфат кальция) и Са3(РО4)2•CaCO3. Это удобрение относится к труднорастворимым, оно может полноценно усваиваться растениями только на [кислых почвах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B2%D1%8B) — [подзолистых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B2%D1%8B) и торфяных, — в которых фосфат кальция под действием [кислот](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B) постепенно переходит в доступный растениям дигидрофосфат кальция Ca(H2PO4)2•H2O. Усвоению фосфоритной муки благоприятствует тонкость помола, а также внесение её в почву совместно с кислыми удобрениями, например с [карбамидом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4), [навозом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B7) и др. Поскольку даже на кислых почвах действие фосфоритной муки наступает через значительный промежуток времени после внесения, её вносят до высадки культур: под перекопку, [вспашку](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%88%D0%BA%D0%B0) и другие операции с почвой или под [пар](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80_(%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE)).

Фосфоритная мука применяется также для приготовления [компостов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82) кислого состава.

Основным **преимуществом** фосфоритной муки как удобрения является её низкая стоимость; можно отметить также [экологическую безвредность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) и мягкое длительное действие. При её применении снижается [кислотность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) почвы.

Главным **недостатком** удобрения является медленное действие и оттянутое его наступление, а также незначительная концентрация действующего вещества, что увеличивает затраты на транспортировку.[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-1)[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-2)[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-3)[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-4)

**Простой суперфосфат**. Его получают действием серной кислоты на [фосфат кальция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F) (фосфориты, фосфоритную муку), в результате чего образуется [дигидрофосфат кальция](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1" \o "Дигидрофосфат кальция (страница отсутствует)) Са(Н2РО4)2 — действующий компонент. Кроме этого основного компонента в суперфосфате содержится до 50 % [сульфата кальция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F) (гипса), который является балластным веществом и побочным продуктом реакции гидратации фосфата кальция. Суперфосфат растворяется достаточно медленно, но все же значительно быстрее, чем фосфоритная мука. Хорошо усваивается растениями.

**Двойной суперфосфат**. Обрабатывая фосфориты [ортофосфорной кислотой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) получают удобрение, схожее по составу с простым суперфосфатом, но содержащее большее в процентном отношении количество действующего вещества. Получаемое удобрение называется двойным суперфосфатом.

**Прочие фосфорные удобрения**

Ещё одно фосфорное удобрение с высоким содержанием фосфора — [преципитат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%82_(%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) СаНРО4•2Н2О (моногидрофосфат кальция).

Высококонцентрированные фосфорные удобрения приготавливают на основе полифосфорных кислот.

При взаимодействии полифосфорных кислот с аммиаком образуются полифосфаты аммония, которые используются как комплексные азотно-фосфорные удобрения.

[Калийные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

[**Хлорид калия**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F)**(КCl)**

Концентрированное калийное удобрение. Представляет собой белое кристаллическое вещество, хорошо растворяется в воде. Содержание питательного вещества в пересчёте на K2O находится в пределах 52-62 %. Недостаток удобрения состоит в том, что оно содержит хлор, вредный для многих растений.

[**Сульфат калия**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F)**(K2SO4)**[]

Концентрированное калийное удобрение. Содержит 52 % K2O. Предпочтительнее хлорида калия, так как не содержит хлора, зато содержит серу (один из важнейших биогенных элементов) в легко усвояемой форме сульфат-иона.

[**Калимагнезия**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F)**(K2SO4\*MgSO4)**

Комплексное калийно-магниевое удобрение, без содержания [хлора](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80). Применяется под хлорофобные культуры положительно отзывающиеся на магний. Содержание калия 26-32 %, магния 11-18 %. Не гигроскопична, не слеживается, рассеиваемость хорошая. Применяют в виде подкормки (10 г/м2) при низком содержании в почве подвижного магния. При основном внесении норма составляет 40 г/м2.

[Комплексные удобрения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) содержат несколько [элементов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) в составе одного [соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) или в виде механической [смеси](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%8C_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) специально подобранных веществ либо отдельных одноэлементных удобрений.

Их подразделяют по составу на *двойные* (например, [азотно](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82)-[фосфорные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80), азотно-[калийные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9) или фосфорно-калийные) и *тройные* (азотно-фосфорно-калийные). По способу производства их делят на **сложные*,****сложносмешанные'* (или *комбинированные*) и **смешанные** удобрения.

**Сложные удобрения** содержат два или три питательных элемента в **составе одного химического соединения**. Например, [*аммофос*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81) — [дигидроортофосфат аммония](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F" \o "Дигидроортофосфат аммония) (NH4H2PO4) — азотно-фосфорное удобрение (с азотом в [аммонийной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B9) форме); [калийная селитра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0) (KNO3) — азотно-калийное удобрение (с азотом в [нитратной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82) форме). Соотношение между питательными элементами в этих удобрениях определяется соотношением элементов в молекуле основного вещества.

К **сложносмешанным**, или **комбинированным удобрениям** относятся комплексные удобрения, получаемые в едином технологическом процессе и содержащие в одной грануле несколько элементов питания растений, хотя и в виде различных химических соединений. Они производятся путём специальной как химической, так и физической обработки первичного сырья или различных одно— и двухкомпонентных удобрений. К этому классу относятся: [нитрофос](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81&action=edit&redlink=1) и [нитрофоска](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0), [нитроаммофос](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81" \o "Нитроаммофос) и [нитроаммофоска](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0), полифосфаты аммония и калия, карбоаммофосы и другие многочисленные удобрения. Соотношение между элементами питания в этих удобрениях определяется количеством исходных материалов при их получении, таким образом оно может произвольно варьировать. Для сложных и комбинированных удобрений характерна высокая концентрация основных питательных элементов и отсутствие либо малое количество [балластных веществ](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0&action=edit&redlink=1), что обеспечивает значительную экономию труда и средств на их транспортировку, хранение и применение.[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-5)

Ассортимент комплексных удобрений представлен в основном следующими формами: двойные азотно-фосфорные удобрения — аммофос, нитроаммофосы и нитрофосы и двойные фосфорно-калийные удобрения — фосфаты калия, тройные сложные удобрения — аммофоски, нитроаммофоски и нитрофоски, магний-аммонийфосфат.

**Смешанные удобрения** — это смеси простых удобрений, получаемые в заводских условиях либо на тукосмесительных установках на местах использования удобрений путём сухого смешивания.

**Аммофос** — концентрированное [азотно](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82)-[фосфорное](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80) комплексное водорастворимое удобрение, получаемое нейтрализацией [ортофосфорной кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) [аммиаком](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D0%B0%D0%BA). Основу аммофоса составляют [дигидроортофосфат аммония](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F" \o "Дигидроортофосфат аммония) NH4H2PO4 и частично [гидрофосфат аммония](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F" \o "Гидрофосфат аммония) (NH4)2HPО4. Удобрение малогигроскопично, хорошо растворимо в воде.

В аммофосе содержится 9—12 % N и 42—52 % [P2O5](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B0), таким образом азота в нём содержится в 4 раза меньше, чем фосфора). Это высококонцентрированное удобрение, содержащее азот и фосфор в хорошо усвояемой растениями форме. 1 ед. аммофоса заменяет не менее 2,5 ед. простого [суперфосфата](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82) и 0,35 ед. [аммиачной селитры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F).

Недостаток этого удобрения в том, что азота в нём содержится значительно меньше, чем фосфора, тогда как на практике в основном требуется внесение в одинаковых дозах.

**Нитрофоска**

В нитрофосках азот и калий находятся в форме легкорастворимых соединений (NH4NO3, NH4Cl, KNO3, KCl), а фосфор — частично в виде дикальций фосфата, нерастворимого в воде, но доступного для растений, и частично в форме водорастворимого фосфата аммония и монокальций фосфата. В зависимости от технологической схемы процесса содержание в нитрофосках водорастворимого и цитратно-растворимого фосфора может изменяться, В карбонатной нитрофоске водорастворимого фосфора не содержится, поэтому она применяется только как основное удобрение на кислых почвах.

Нитрофоску вносят в качестве основного удобрения до посева, а также в рядки или лунки при посеве и в подкормку. Эффективность её практически такая же, как и эквивалентных количеств смеси простых удобрений. Нитрофоска имеет определённое соотношение азота, фосфора и калия, а так как разные почвы различаются по содержанию отдельных питательных веществ и потребность в них растений также неодинакова, то при внесении нитрофоски (как и других сложных и комбинированных удобрений) часто возникает необходимость в некоторой корректировке, то есть дополнительном внесении того или иного недостающего элемента в виде простых удобрений.

**Нитроаммофоска**

Комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение, содержащее 16—17 % азота, 0,1—24 % доступного фосфора и 16—28 % калия. Нитроаммофоску вносят в качестве основного удобрения до посева, а также в рядки или лунки при посеве и в подкормку.

**Азофоска -** комплексное гранулированное азотно-фосфорно-калийное удобрение, гранулы розового цвета, содержание азота- 21%, фосфора 12%, калия -12%. Азофоску вносят в качестве основного удобрения до посева, а также в рядки или лунки при посеве и в подкормку.

**Магневые удобрения**

Значение магния в жизни растений многообразно. Он входит в состав хлорофилла, принимает участие в фотосинтезе, следовательно, и в синтезе углеводов. В хлорофилле его содержится 15-30% от общего содержания. Вместе с кальцием магний входит в состав запасного вещества – фитина, так же как и фосфор используется растениями при прорастании семян. Установлено, что, отличаясь большей подвижностью в тканях растений, чем кальций, магний способствует передвижению фосфора в растениях, участвует в окислительновосстановительных процессах, при недостатке его снижается содержание аскорбиновой кислоты и инвертированного сахара. При достаточном содержании магния усиливаются восстановительные процессы, что приводит к накоплению восстановленных органических соединений – эфирных масел, жиров, входит в состав рибосом и регулирует образование белковых веществ. При недостатке его происходит накопление свободных аминокислот. Наибольшее содержание магния характерно для масличных, наименьшее – для зерновых культур.

**Формы магниевых удобрений разнообразны**. В большинстве случаев внесение магния можно совместить с известкованием почвы магнийсодержащими материалами или с внесением других удобрений.

**Калимагнезия** [K2SO4 × MgSO4 × 6H2O] содержит MgО 8-10% ,

**Каинит** [KCl × MgSO4 × 3H2O] содержит окись калия до 10-12%, окись натрия 22-25%, окись магния 6-7%, серного ангидрида 15-17% и хлора до 32-35%. Удобрение низкопроцентное и малотранспортабельное. Применяется в основном на лугах и пастбищах, где часто имеет преимущество перед хлористым калием благодаря наличию в нѐм магния.

**Карналлит [KCl, MgCl2 × 3H2O + NaCl]** содержит калия до 16% и 14% магния. Является одним из главных минералов в калийных соляных месторождениях. фосфорные удобрения».

**Магний аммонийфосфат** [Mg NН4РO4×nH2O] – концентрированное удобрение, содержащее три питательных элемента: азот (10,9%), фосфор (45,7%) и магний (25,9%). При дозе 45-60 кг/га Р2О5 вполне удовлетворяет потребность растений и в магнии. При известковании почв карбонатными материалами, содержащими магний, растения полностью обеспечиваются данным питательным веществом на одну две ротации севооборота. Дунит и другие силикаты магния на кислых почвах следует вносить в повышенных дозах 5-10 ц/га под вспашку. Калимагнезия, калимаг, каинит, внесѐнные по дозам калийных удобрений, обеспечивают одновременно и полную потребность растений в магнии.

**Бормагниевое удобрение** – отход производства борной кислоты (Н3ВО3). Порошок серого или тѐмно-серого цвета с наличием частиц шлака, сухой, не гигроскопичен. Содержание бора 2,2-2,3%, МgО 15-20%. Можно использовать для внесения в почву, обработки семян и некорневой подкормки растений в период вегетации. **Гранулированный боросуперфосфат** – гранулы округлой формы, окрашены красителем в синий цвет, с запахом ортофосфорной кислоты, содержание Р2О5 18,5-19,3% и 0,2% В, не гигроскопичен, не слѐживается. Использовать лучше всего как припосевное удобрение из расчѐта 15-20 кг Р2О5 на га.

**Двойной борный суперфосфат** – гранулы округлой формы, окрашены красителем в синий цвет, с содержанием Р2О5 40-42% и 0,4% В, физические свойства аналогичны простому боросуперфосфату, применять при посеве, при посадке овощных культур из расчѐта 15-20 кг Р2О5 на га.

**Борная кислота**, соль белого цвета, мелкокристаллическая, высококонцентрированная, хорошо растворяется в тѐплой воде, содержит 17,1-17,3% В. Целесообразно использовать для обработки семян путѐм намачивания в слабых растворах (0,04%) при 12-часой экспозиции или смачивание из расчѐта от 30 до 160 г В на 1 т семян. Является прекрасным удобрением для некорневых подкормок в виде 0,05- 0,10% растворов. Вносить в почву экономически невыгодно.

**Техническая бура** – Nа2В4О7×10 Н2О, мелкокристаллическая соль светло-серого цвета, негигроскопична, не слѐживается, хорошо растворима в воде, содержит 11% В, может использоваться для обработки семян, некорневых подкормок.

**Молибден.**

В растениях молибден входит в состав фермента нитратредуктаза и оказывает влияние на процессы восстановления нитратов до аммиака, который идѐт на образование аминокислот и белков, участвует в биохимических процессах, связанных с фиксацией клубеньковыми и свободноживущими микроорганизмами атмосферного азота. При недостатке молибдена в растениях накапливается большое количество свободных нитратов, вредных для организма животных и человека. Он входит в состав бактероидной ткани клубеньковых бактерий, азотобактера, фиксирующих молекулярный азот атмосферы атмосферы. Хорошая обеспеченность молибденом способствует увеличению использования растениями фосфора, кальция, магния и других элементов, а также синтезу фосфорорганических соединений. Молибденовое голодание хорошо видно на бобовых растениях, капусте, шпинате, салате, плодово-ягодных культурах. У бобовых вследствие слабой фиксации атмосферного азота листья желтеют и опадают. Важнейшим признаком недостатка молибдена у бобовых растений является хлороз листьев, приводящий к их засыханию. Листья становятся узкими, края их закручиваются вовнутрь, жилки становятся светло-зелѐными. У овощных культур на старых листьях появляется ясно выраженная крапчатость.

*Молибденовокислый аммоний* (NН4)6Мо7О24×4Н2О – белое мелкокристаллическое вещество, кристаллы на солнце блестят, хорошо растворимое в подогретой воде до 50-60○ , сильно сыпучее. Содержание молибдена 52-54%. Применяется для смачивания семян и некорневых подкормок. 263 Молибдат аммония–натрия (NН4)2Мо4×Nа2МоО4 – беловато-желтоватого цвета аморфный порошок с наличием мелких кристаллов соды, при растворении в воде даѐт эмульсию, напоминающую молоко. Содержание молибдена 36%. Применяется для смачивания семян и некорневых подкормок.

**Простой гранулированный суперфосфат с молибденом**. По внешнему виду не отличается от обычного суперфосфата. В своѐм составе содержит 18,7-19,0% Р2О5 и 0,1% Мо в воднорастворимой форме. Использовать как рядковое удобрение при посеве зернобобовых культур из расчѐта 15-20 кг Р2О5 на га. Суперфосфат двойной гранулированный с молибденом. Гранулы серого цвета 2-3 мм округлой формы, в воде полностью не растворим, содержит 43% Р2О5 и 0,2% Мо. Используется при внесении в рядки при посеве зернобобовых культур из расчѐта 15-20 кг Р2О5 на га. **Молибденсодержащие удобрения** целесообразно использовать в первую очередь на дерново-подзолистых кислых почвах под отзывчивые на молибден культуры: клевер, люцерна, салат, картофель, томат, белокочанная капуста, огурец по фону высоких доз минеральных удобрений, особенно по фону фосфора. В таблице 105 приведены рекомендуемые дозы молибдена под основные сельскохозяйственные культуры с учѐтом способов внесения.

**Домашнее задание:**

1.Изучить теоретический материал.

2. Тестовые задания.

**1. Выберите правильные ответы на предложенные вопросы.**

|  |  |
| --- | --- |
| Вопросы | Ответы |
| 1. Какое удобрение содержит 34,6% N?  2. Какое фосфорное удобрение вносят на дерново-подзолистых почвах?  3. Определите сложное удобрение, содержащее N, P2O5 и K2O.  4. В каком из органических удобрений содержится 5кг N, 2,5кг P2O5, 6кг K2O в 1т?  5. Какое из микроудобрений применяют под бобовые культуры? | 1. Суперфосфат  2. Аммофос  3. Мочевина  4. Куриный помёт  5. Медный купорос  6. Аммиачная селитра  7. Молибденовокислый аммоний  8. Нитрофоска  9. Фосфоритная мука  10. Навоз  11. Хлористый калий  12. Сульфат аммония  13. Калимагнезия |

**2. Выбрать из перечисленных удобрений фосфорные удобрения:**

А – сульфат аммония;

Б – карбамид;

В – суперфосфат;

Г – сильвинит;

Д – хлористый калий

**3. Сроки внесения калийных удобрений:**

А – осенью под зябь;

Б – весной под предпосевную обработку;

В – одновременно с посевом в рядки;

Г – летом в период вегетации растений.

**4. Из перечисленных удобрений выпускаются химической промышленностью в виде гранул:**

А – мочевина;

Б – суперфосфат простой;

В – хлористый калий;

Г – калийная соль;

Д – фосфоритная мука.

**5. Удобрения, которые ускоряют созревание растений, регулируют углеводный обмен, повышают зимостойкость и засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, называются:**

А – азотные;

Б – фосфорные;

В – калийные.

Подготовить ответы на тесы (в письменной форме).

Выполненное задание присылать на адрес электронной почты: **lm\_novicova@mail.ru**

с пометкой в теме письма: Почвоведение **ФИО гр.16(З)**