



МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ



Вопросы лекции

- 1. Классификация удобрений и способы их внесения**
- 2. Агротехнические требования к внесению удобрений.**
- 3. Технологии внесения удобрений.**
- 4. Машины для внесения твердых минеральных удобрений.**
- 5. Машины для внесения твердых и жидких органических удобрений.**
- 6. Методы оценки качества внесения удобрений**
- 7. Внесение удобрений в системе точного земледелия**

Производители машин для внесения удобрений

1. Бобруйскагромаш – машины для внесения минеральных и органических удобрений
2. ОАО «Полоцкий завод «Проммашремонт» – машины для внесения минеральных удобрений
3. РУП «Лидагропроммаш» – машины для внесения минеральных удобрений



ВОПРОС № 1
КЛАССИФИКАЦИЯ УДОБРЕНИЙ И
СПОСОБЫ ИХ ВНЕСЕНИЯ.

1. ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ:

- **органические** (биологического, растительного или животного происхождения);
- **минеральные** (промышленного производства или ископаемые);
- **органоминеральные смеси.**

2. ПО ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКОМУ СОСТАВУ:

- **твердые;**
- **жидкие;**
- **полужидкостные.**

ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ:

а) Твердые - навоз, торф, сапропели, компосты и сидераты:

б

М

а

• П

• К

• П

б

• К

а

• Ж

в

в



%

(в дестве)

По времени внесения удобрений разделяют на следующие виды:

1. ОСНОВНОЕ ВНЕСЕНИЕ – все органические удобрения и 2/3 минеральных. Осуществляется перед вспашкой или перед предпосевной обработкой;

2. ПРИПОСЕВНОЕ ВНЕСЕНИЕ – одновременное внесение в рядки семян и удобрений (как правило фосфорных);

3. ПОДКОРМКА РАСТЕНИЙ – внесение удобрений в период вегетации растений (корневая и некорневая)

ПО СПОСОБУ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ:

1. СПЛОШНОЕ ПОВЕРХНОСТНОЕ – применяется при внесении основной дозы и при подкормках зерновых, трав, рапса и др.

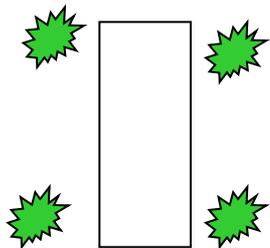
Сплошное внесение органических удобрений



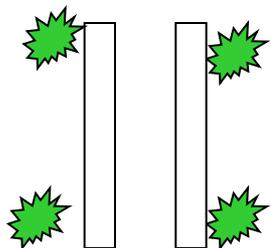
Сплошное поверхностное внесение минеральных удобрений (высев на поверхность)



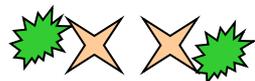
ЛОКАЛЬНО-ВНУТРИПОЧВЕННОЕ ВНЕСЕНИЕ:



а) **Локально-ленточное** - используется при основном внесении или подкормках которые проводятся внутрипочвенно;



б) **Локально-рядное** – осуществляется при междурядных обработках или с посевом;



в) **Локально-очаговое** – используется в плодородстве, парковом хозяйстве. Уровень механизации слабый.



Припосевное внесение удобрений (локально рядное)





ВОПРОС № 2
АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ
ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕСЕНИЮ
УДОБРЕНИЙ.

ТРЕБОВАНИЕ К ВНЕСЕНИЮ ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ:

- 1. Слежалые удобрения перед использованием должны быть измельчены и просеяны до размеров 1-5 мм.**
- 2. При приготовлении смешанных удобрений влажность компонентов не должна отличаться от стандартной более чем на 25 %, отклонение от заданного соотношения компонентов не более 10 %;**
- 3. Отклонение фактической дозы внесения от заданной $\pm 5-10\%$;**
- 4. Неравномерность распределения удобрений по ширине захвата:
туковыми сеялками $\pm 5\%$,
рассеевателями $\pm 15\%$.**
- 5. Отклонение от рабочей ширины захвата до 10 %, наличие пересевов и пропусков не допускается.**
- 6. Разрыв между внесением и заделкой не более 24 час**

ЖИДКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

- 1. Отклонение от дозы при внутрипочвенном внесении ± 10 %;**
- 2. Неравномерность распределения по ширине захвата $\pm 10\%$, в том числе между рабочими органами не более ± 15 %;**
- 3. При внутрипочвенном внесении глубина 12-18 см;**
- 4. Не работать при скорости более 10 м/с;**
- 5. Поворотные полосы должны быть обработаны с той же дозой что и основные.**

ОРГАНИЧЕСКИЕ

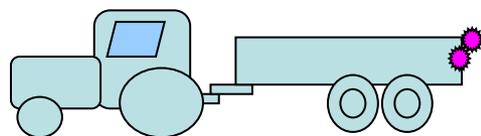
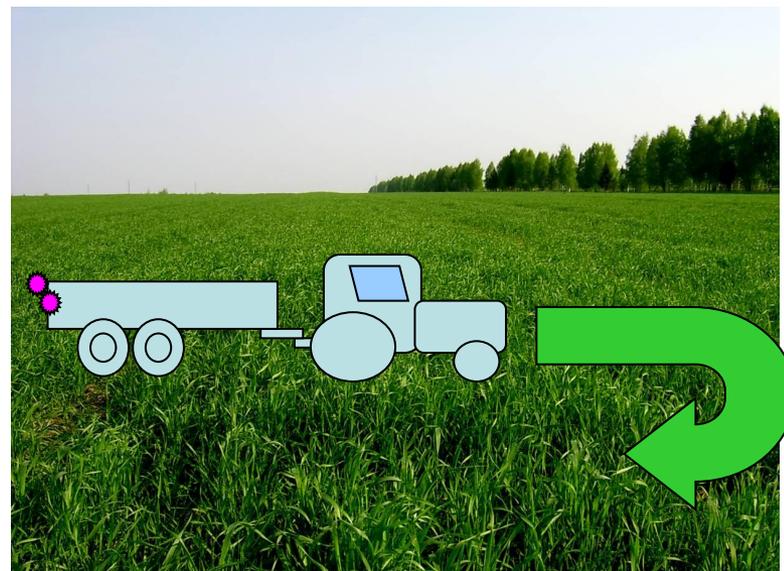
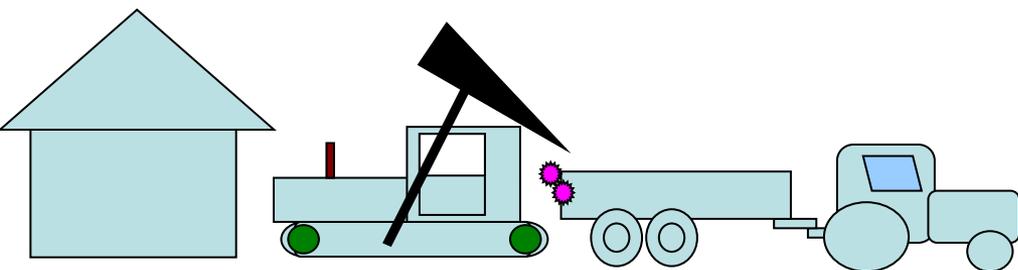
- Применение свежего навоза и наличие в органике посторонних предметов не допускается.
- Отклонение дозы внесения $\pm 10 \%$;
- Неравномерность распределения по ширине захвата $\pm 15\%$;
- Заделка – немедленно после внесения

**ПОЛНОТА ЗАДЕЛКИ ВСЕХ
ВИДОВ УДОБРЕНИЙ НЕ МЕНЕЕ
97%.**

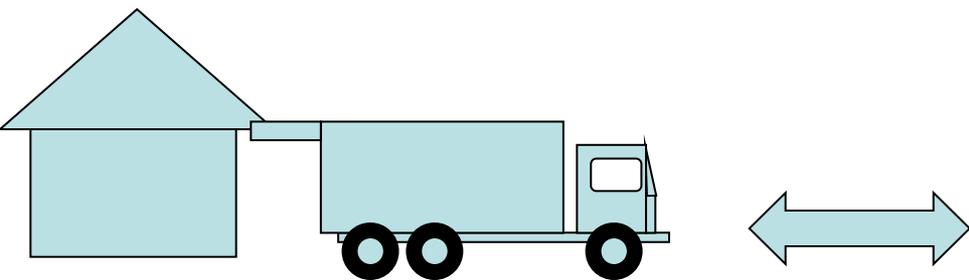


ВОПРОС № 3
ТЕХНОЛОГИИ ВНЕСЕНИЯ
УДОБРЕНИЙ.

1. ПРЯМОТОЧНАЯ
ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПО СХЕМЕ: склад- машина для внесения
удобрений – поле.

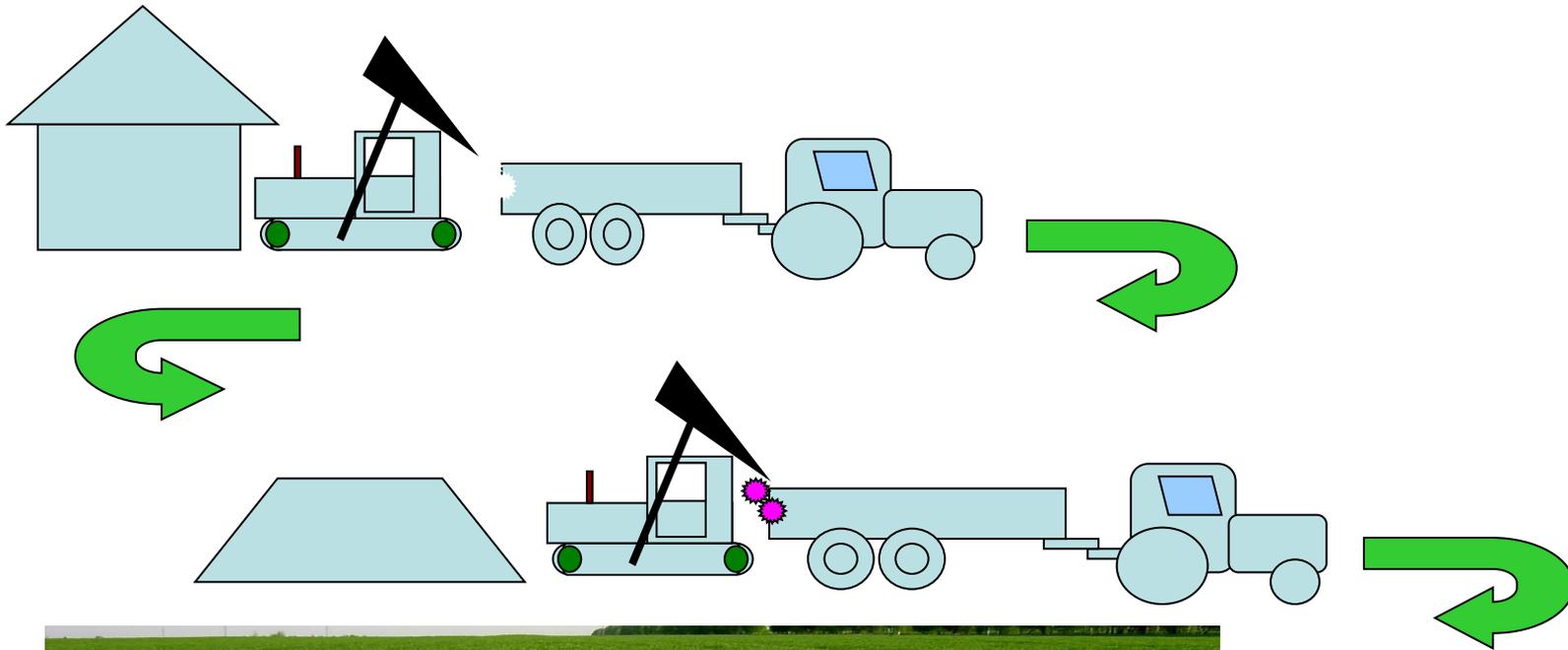


2. ПЕРЕГРУЗАЧНАЯ
ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПО СХЕМЕ: склад- транспортировщик -
машина для внесения удобрений – поле.



3. ПЕРЕВАЛОЧНАЯ

ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПО СХЕМЕ: склад- транспортировщик –
площадка - машина для внесения удобрений – поле.





ВОПРОС № 4
МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ
ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ.

ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО ВНЕСЕНИЯ ТВ. МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИМЕНЯЮТ РАССЕЙВАТЕЛИ.

По типу рабочих органов их можно разделить на:

1. ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ:

а) полуприцепные (кузовные) -МВУ-5, РУ-3000, МТТ-4У;

б) навесные (бункерные) - МВУ-0,5, РУС-0,7, РУ-1600, РДУ-1,5;

в) монтируемые (МХА-7)

Центробежные рассеиватели для посева удобрений используют один или два диска с лопатками. Диски имеют вертикальную ось вращения.

Удобрения ,попадая на диск и его лопатки, приобретают определённую скорость и рассеиваются по полю.

НЕДОСТАТКОМ ТОКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСОКАЯ НЕРОВНОМЕРНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ШИРИНЕ ЗАХВАТА.(особенно однодисковых машин)

Бункерные

РУ-1000

(ДВУХДИСКОВЫЙ)



РУ-1600

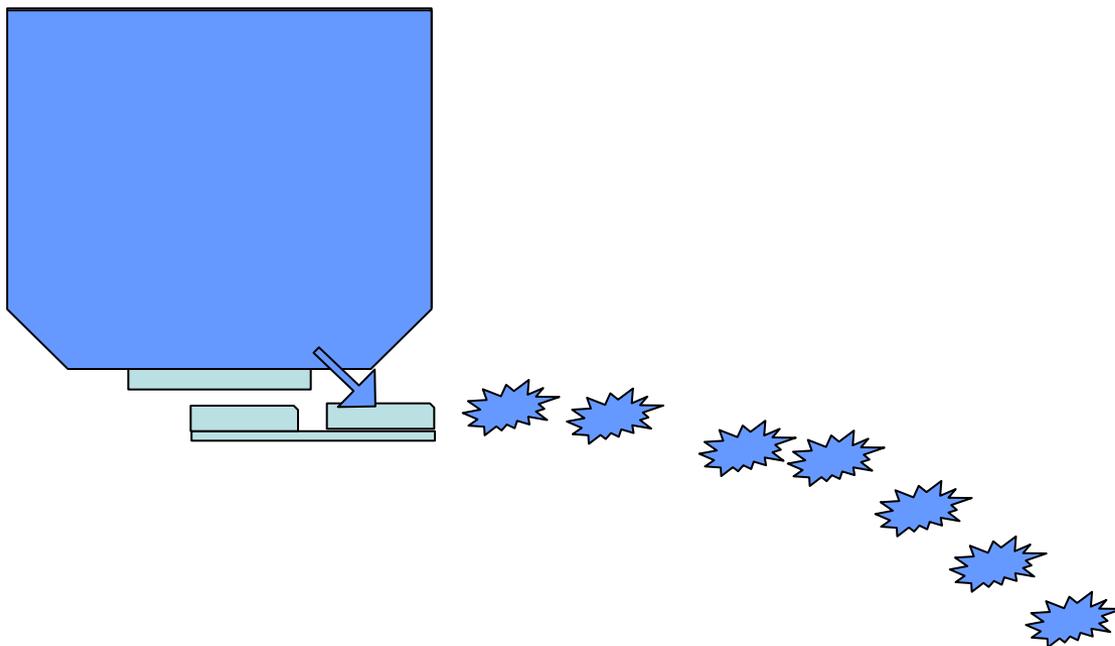


РУС-0,7

РУС-0,7

(ОДНОДИСКОВЫЙ)

Бункерный рассеиватель

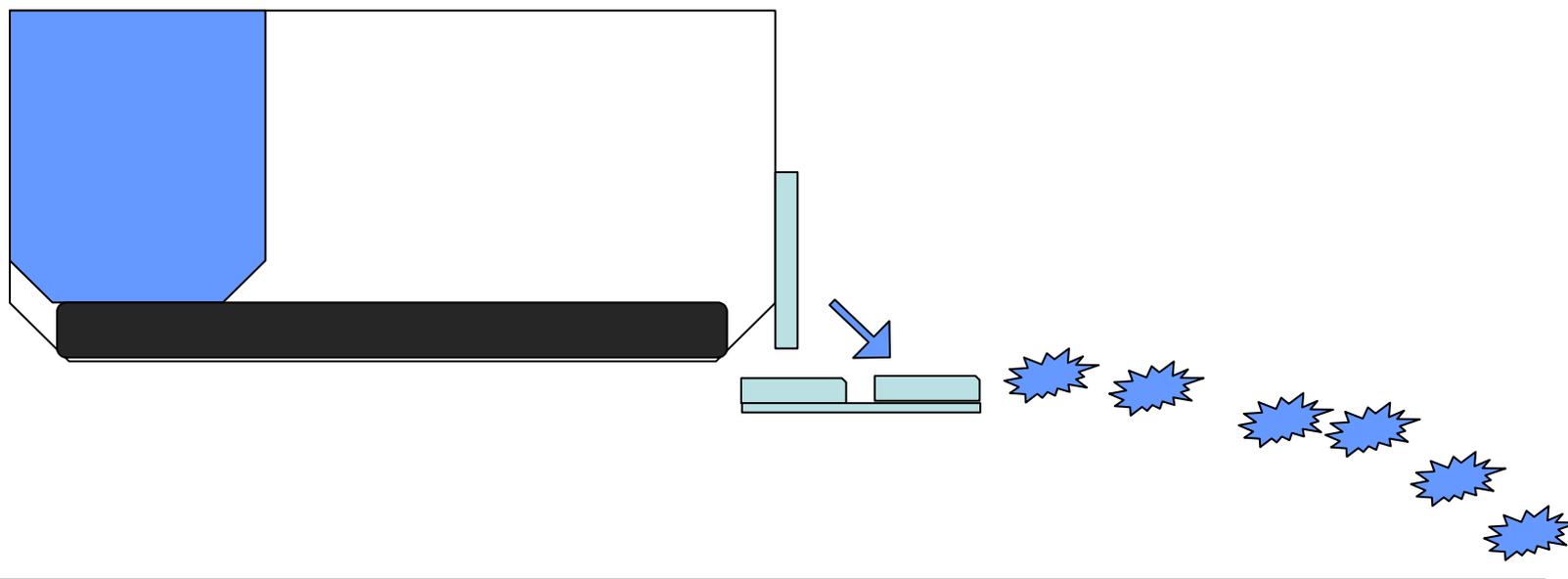


Кузовные



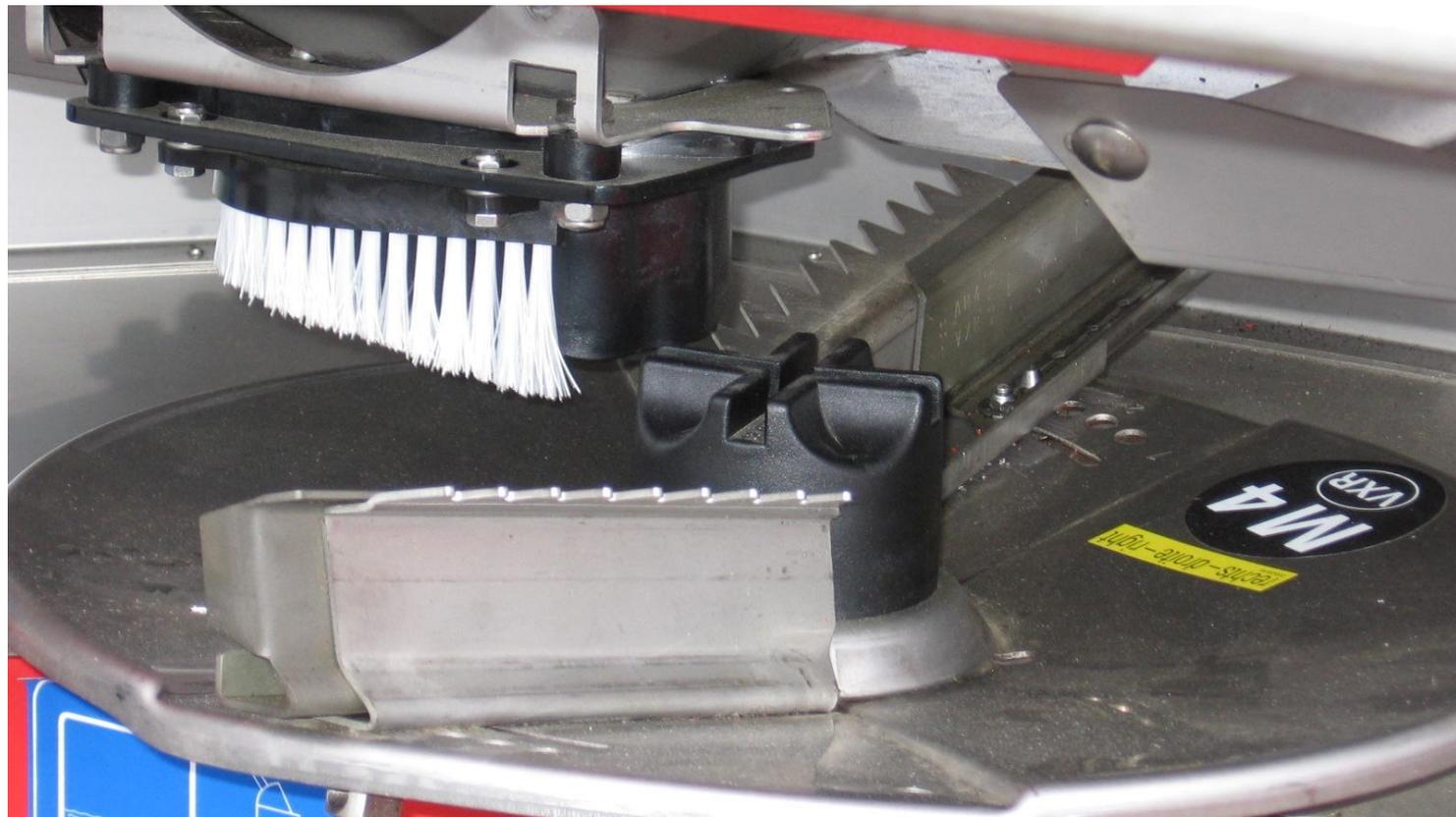
PY-3000

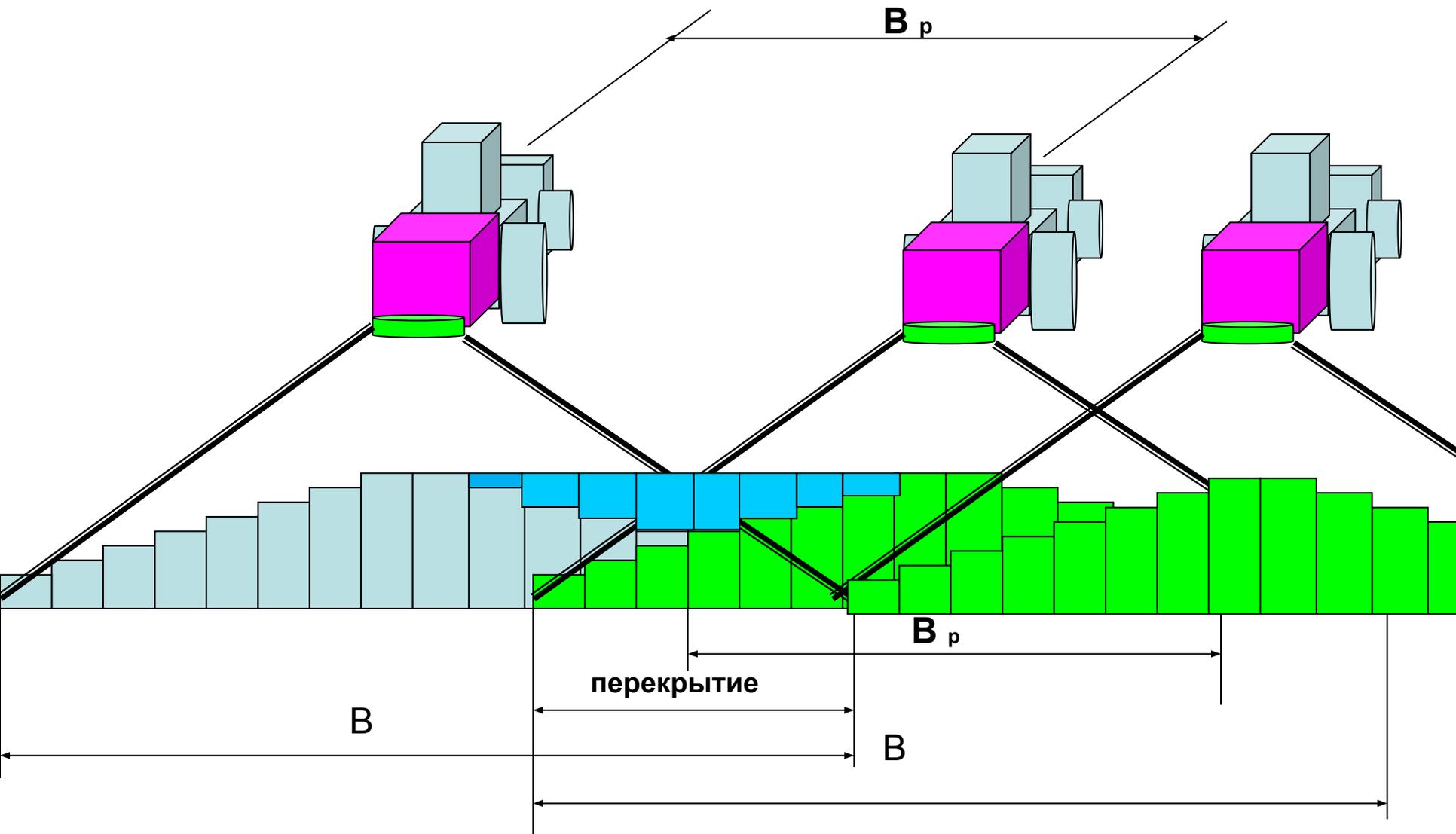
Кузовной рассеиватель

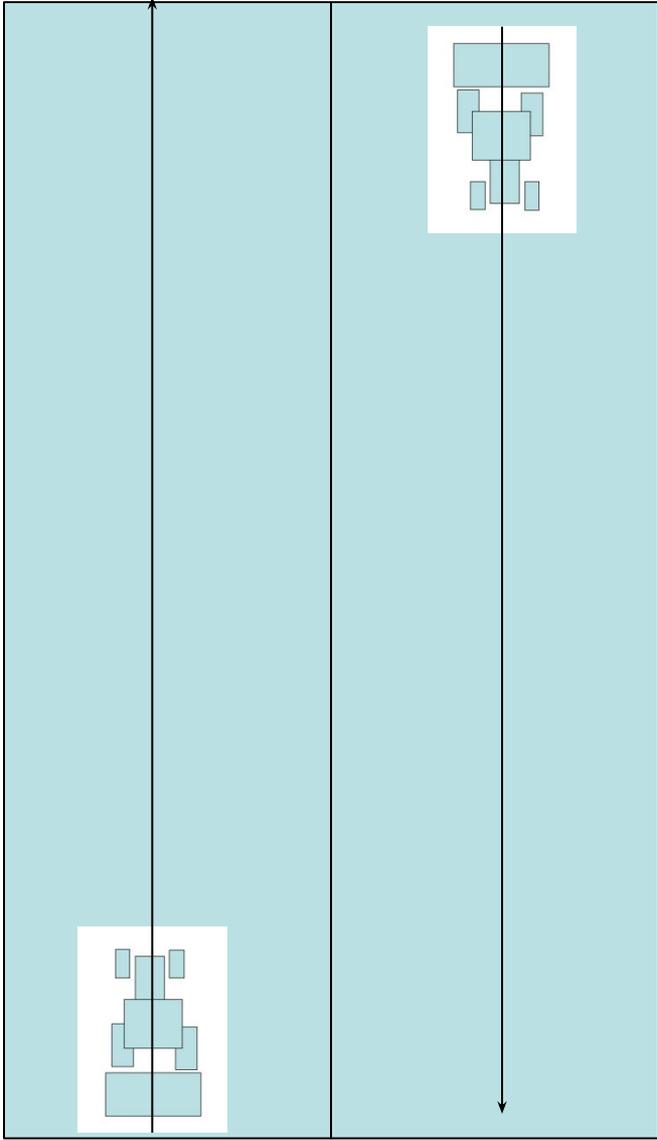


ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ РАССЕИВАТЕЛИ

Рабочим органом является рассеивающий диск с вертикальной осью вращения











2. ШТАНГОВЫЕ

а) с механическим перемещением удобрений по штанге.(РШУ-12, МТТ-4Ш ,МШХ-9)

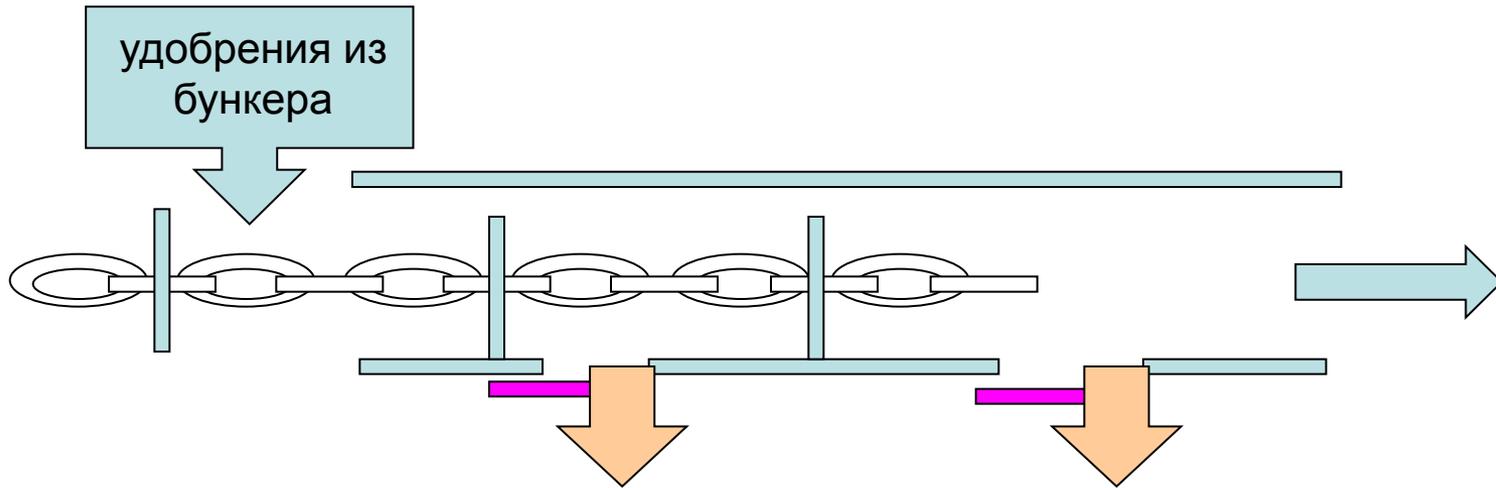
б) с пневматическим перемещением удобрений по штанге.(СУ-12,РУМ-5-03).



ШТАНГОВЫЕ РАССЕЙВАТЕЛИ.

Более равномерно вносят удобрения по ширине захвата.

Рабочий орган РШУ-12 штанга с движущейся внутри цепью с шайбами .

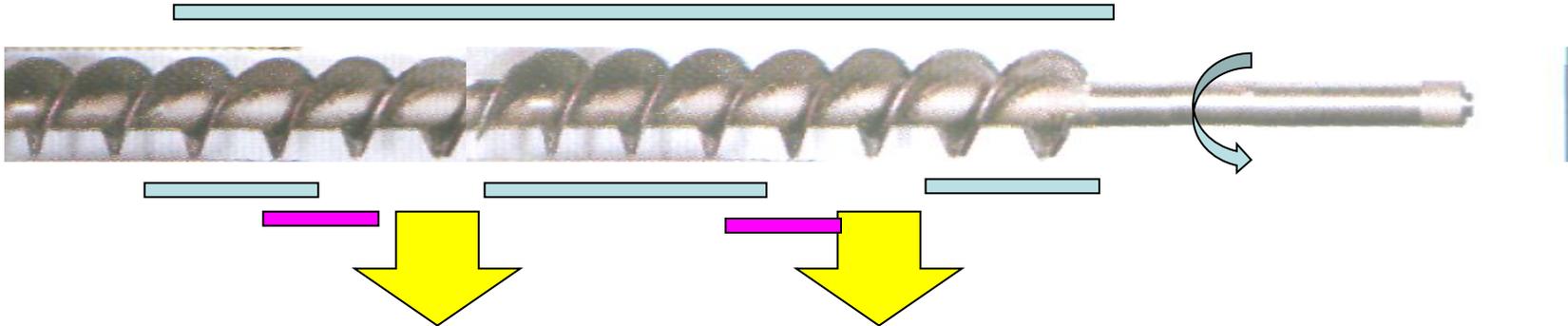


МШХ-9



В машине МШХ-9 удобрения перемещаются шнеком.

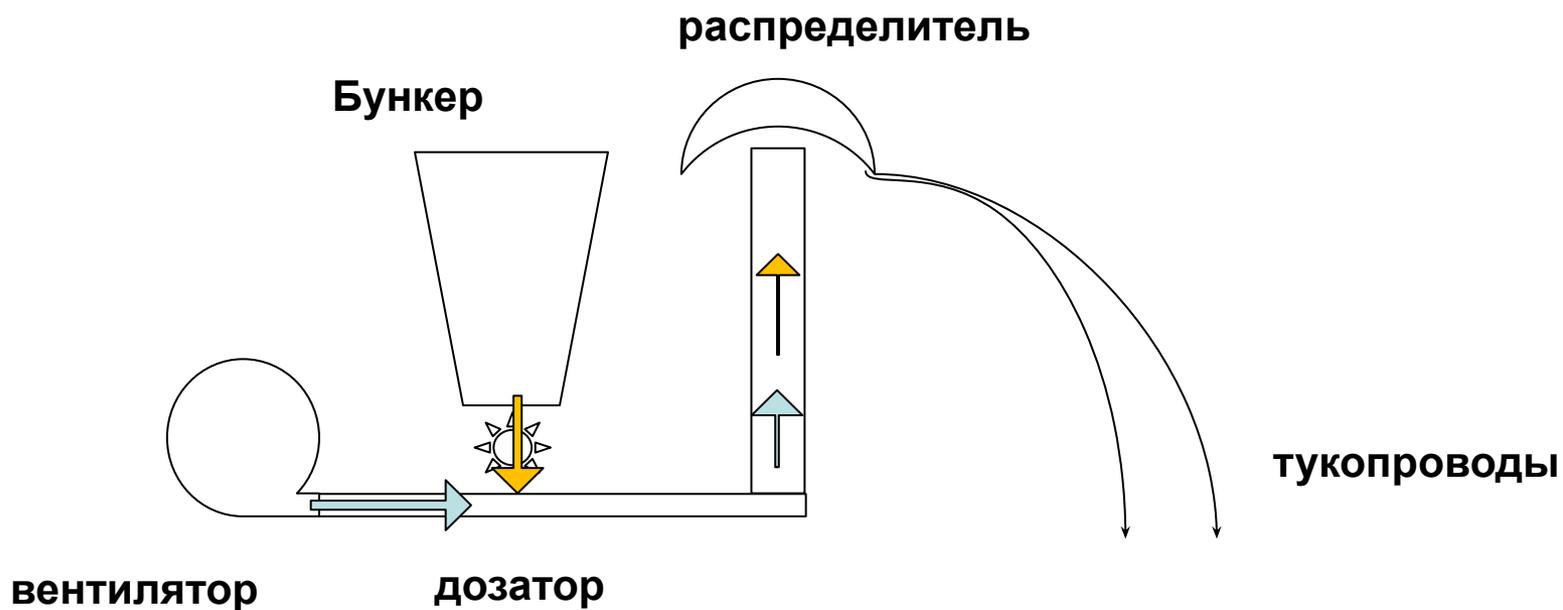
удобрения из
бункера



Штанговый рассеиватель минеральных удобрений СУ-12



Технологическая схема СУ-12



Машины для внесения жидких минеральных удобрений

- Используются следующие виды жидких минеральных удобрений
 - КАС(карбамидо - аммиачная смесь)
 - ЖКУ (жидкие комплексные удобрения)
- Устройство и рабочий процесс этих машин аналогичен опрыскивателям.

АПЖ-12





ВОПРОС № 5
МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ
ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ
ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.

Для внесения твердых органических удобрений
применяются различные разбрасыватели (МТТ-9, ПРТ-7А,
ПРТ-10, РОУ-7, МТТ-16)



ПРТ-10





MTU-18

МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Для внесения применяются машины: (СОБ-02, РЖТ-4, МЖТ-6 (10,16,23))



СОБ-02 (внутрипочвенное внесение)



ВОПРОС № 6
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ.

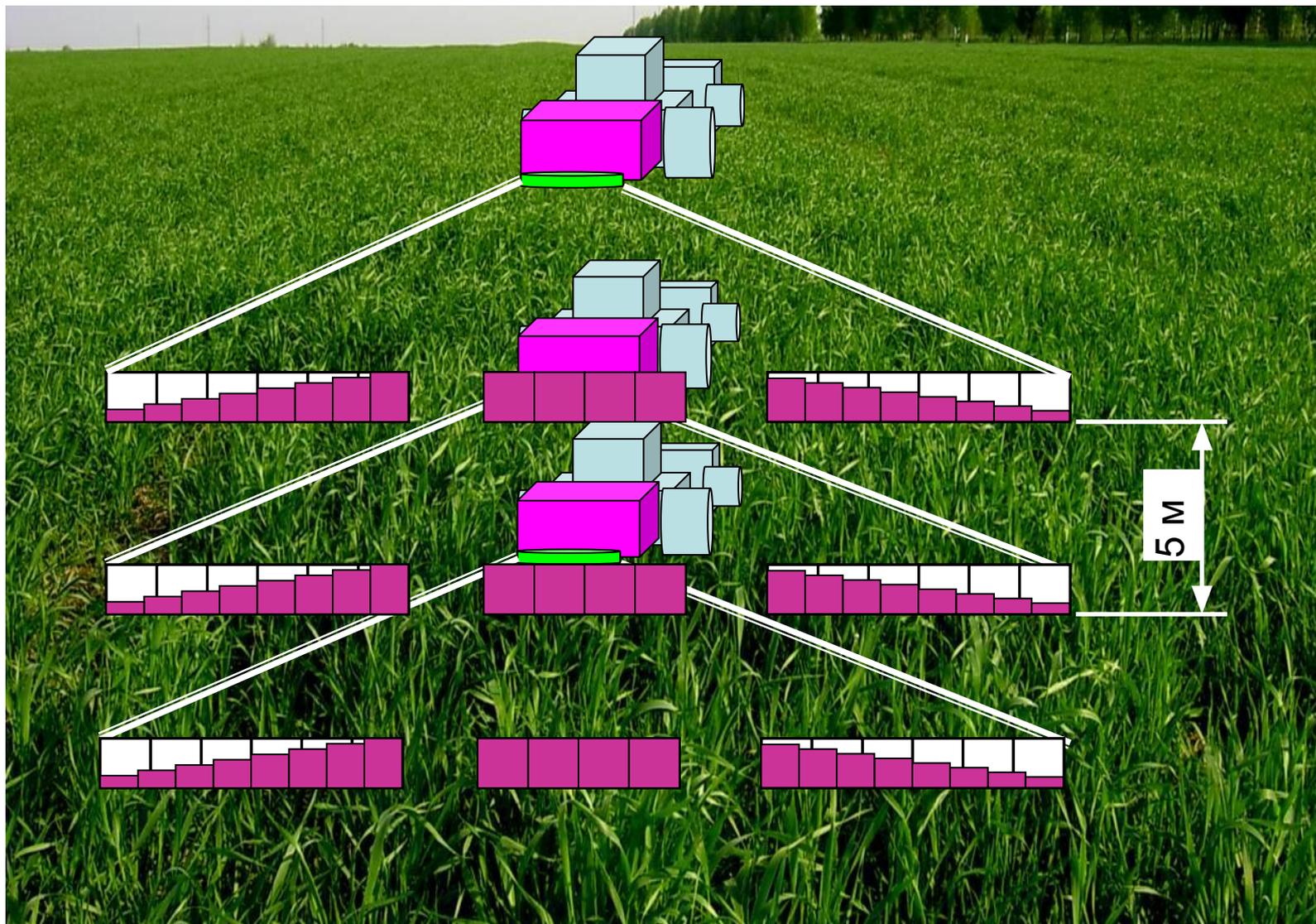
1. Фактическая доза внесения удобрений (Q) определяется по площади, обработанной за одну заправку или путем контрольного взвешивания после обработки определенной площади.

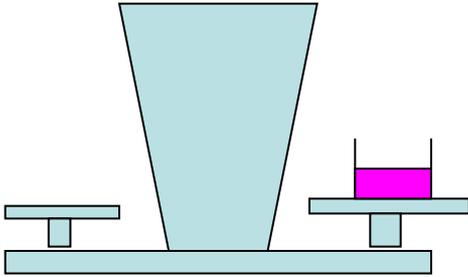
$$Q = \frac{G}{S}, m / га$$

G – вес внесенных удобрений;

S – обработанная площадь.

2. Поперечная неравномерность распределения по ширине захвата определяется с помощью протвиной размером 0,5x0,5 М.





1. Определяем среднее значение массы удобрений собранных в протвени;

$$m_{cp} = \frac{\sum_1^n m_i}{n}$$

2. Определяем среднее квадратичное отклонение;

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_1^n (m - m_i)^2}}{n - 1}$$

3. Определяем коэффициент вариации.

$$f = \frac{\sigma}{m_{cp}} \cdot 100\%$$

3. ОТКЛОНЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ДОЗЫ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОТ ЗАДАННОЙ ОПРЕДЕЛЯЮТ

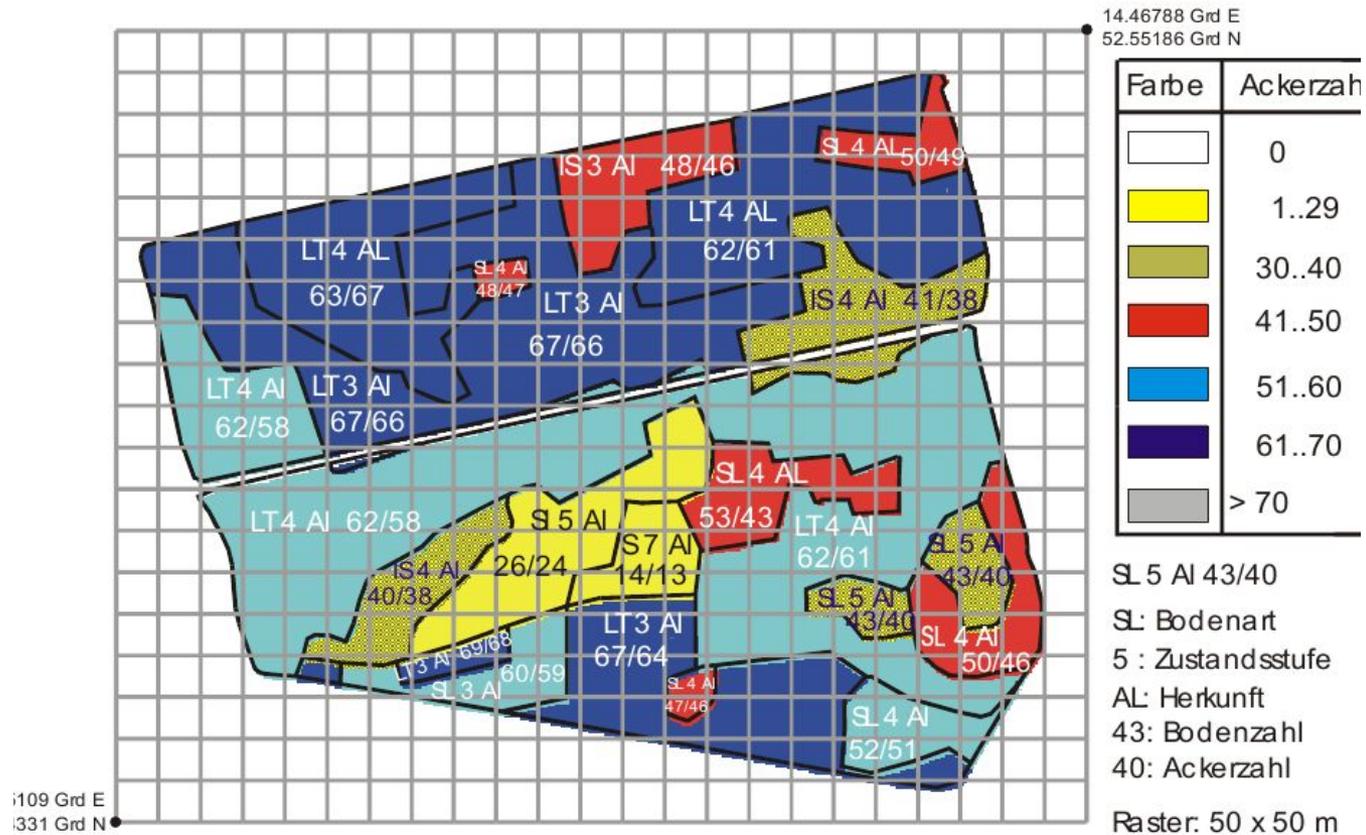
$$\Delta = \frac{Q - Q_{\text{ф.ср.}}}{Q} \cdot 100\%$$

Q- заданная доза внесения;

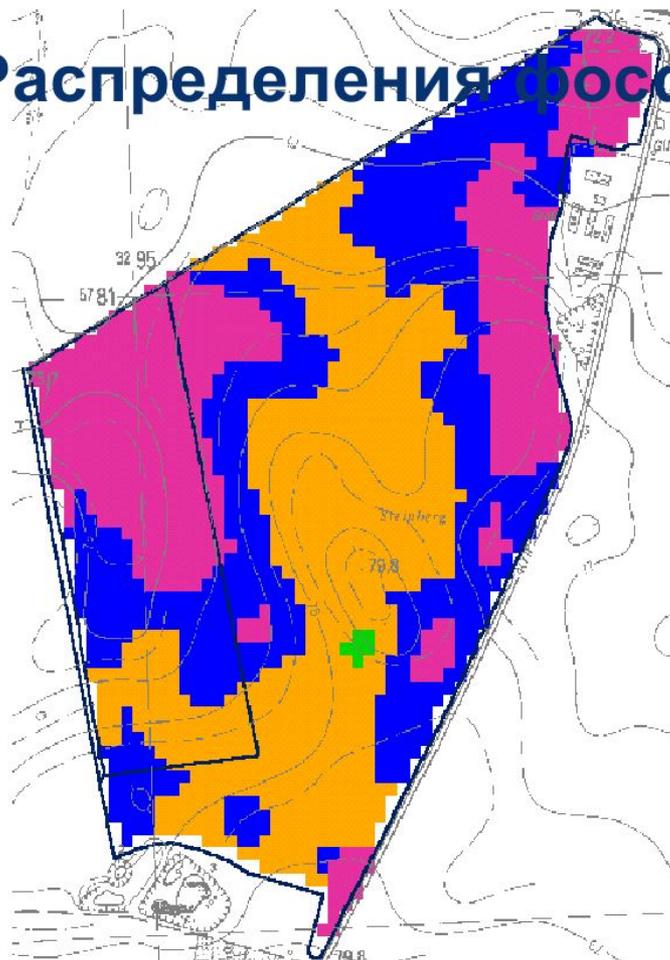
Q_{ф.ср.} - средняя фактическая доза.

7. Внесение удобрений в системе точного земледелия

1. Анализ почвы



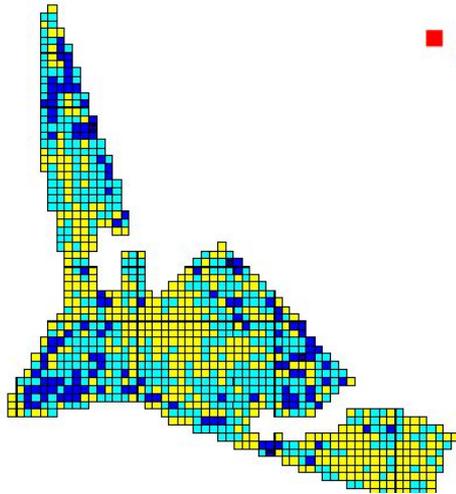
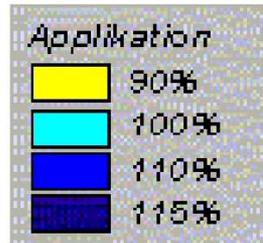
Распределения фосфора



- **Локальное перенасыщение**
-> экономия удобрений
- **Локальная недостаточность**
-> эффективное повышение урожайности
- **Длительная устойчивость**
-> удобрение в зависимости от урожайности и от состояния почвы

2. Составления карты задания

Семена, удобрения и защита растений

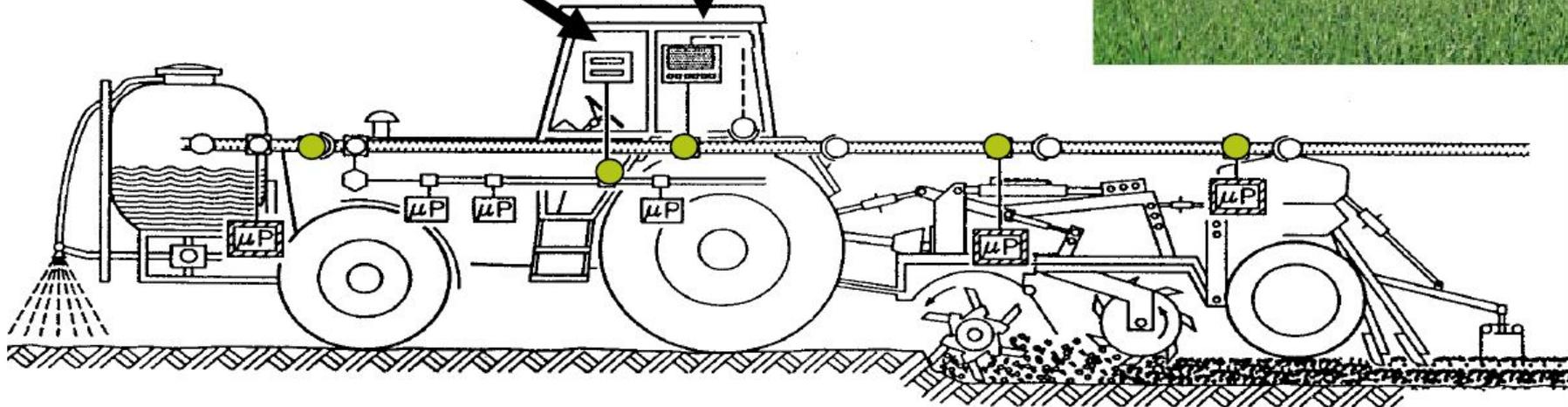


- Планирование аппликационной карты:
Где и сколько средств должно быть внесено?
- Документация аппликационной карты:
Где и сколько средств было внесено.

3. Внесение удобрений

Компьютер управления сеялки, разбрасывателя, или опрыскивателя

Бортовой компьютер CEBIS mobile



КОЖЕЦ