

НАУЧНЫЙ ПОДХОД В ПРОВЕДЕНИИ АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОПЫТОВ В ШКОЛЕ

Ерегин А. В.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НАУКИ

Гипотеза

Эксперимент

Новое
знание

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ



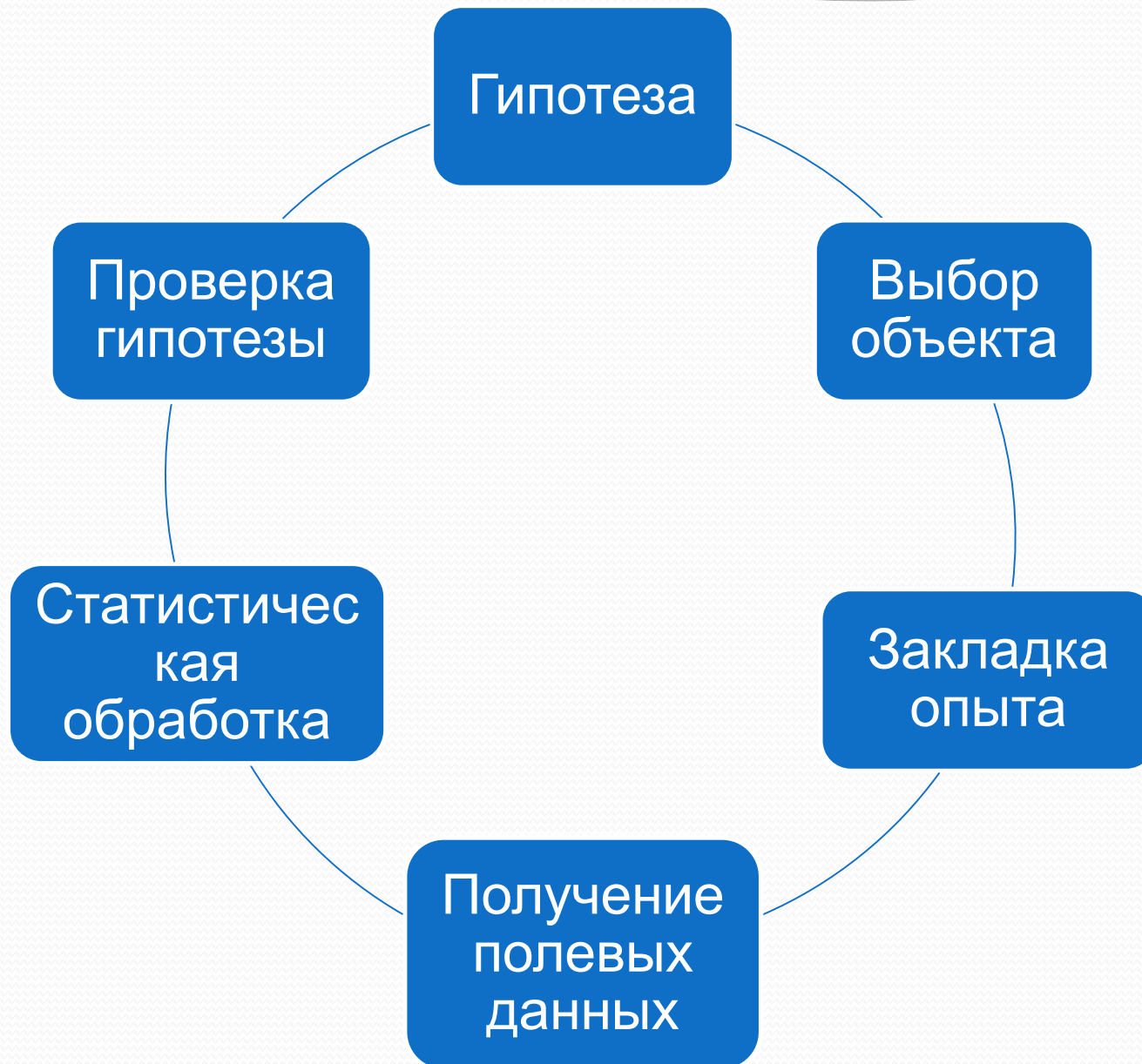
ПОЛЕВОЙ АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

- **Полевой опыт (эксперимент)** – научный метод, служащий для получения новых фактов об изучаемом явлении, с целью проверки гипотезы (предположения).
- **Главное отличие полевого опыта** – проведение его в обстановке, наиболее близкой к естественной, и влияние на ход эксперимента множества трудноучитываемых факторов.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ АГРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ОПЫТА

- **1. Типичность** - соответствие условий проведения почвенно-климатическим (природным) и агротехническим условиям региона.
- **2. Принцип единственного различия** - все условия (факторы) в опыте одинаковые, кроме изучаемого.
- **3. Достоверность опыта и учет урожая** – главные объективные показатели, характеризующие правильность проведения опыта.

ИЗ КАКИХ ЧАСТЕЙ СОСТОИТ ПОЛЕВОЙ ОПЫТ?



ГИПОТЕЗА.

При изменении
фактора X
изменяется
величина объекта
 Y , при условии A

Влияние фактора
 X на величину
объекта Y в
зависимости от
условий A

Зависимость
объекта Y от
изменения фактора
 X , при условии A

ЗАКЛАДКА ОПЫТА

ВЫБОР УЧАСТКА ДЛЯ ОПЫТА

- 1) Известная история – почвенный покров, предшественник, агротехника.
- 2) Рельеф – пологий, без крутых склонов и перепадов высот.
- 3) Экспозиция – на одну сторону света.

ВЫДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ УЧАСТКА

- 1) Участок прямоугольной или квадратной формы.
- 2) Обязательно защитные полосы !

РАЗБИВКА УЧАСТКА НА ВАРИАНТЫ

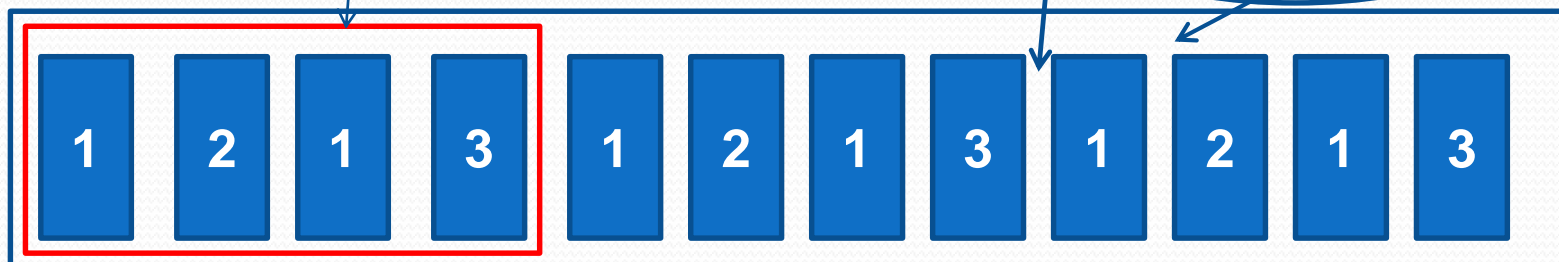
- 1) Определяем количество вариантов опыта (оптимальное 2 – 5).
- 2) Количество повторностей одного варианта **не менее 3!** (оптимальное 3-5).
- 3) Размер делянки – варианта (зависит от цели исследования).
- 4) Форма делянки – прямоугольная или квадратная.
- 5) Защитные полосы между делянками!

ПРАВИЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВАРИАНТОВ В ОПЫТЕ – ОДИН ИЗ ГЛАВНЫХ ФАКТОРОВ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТА

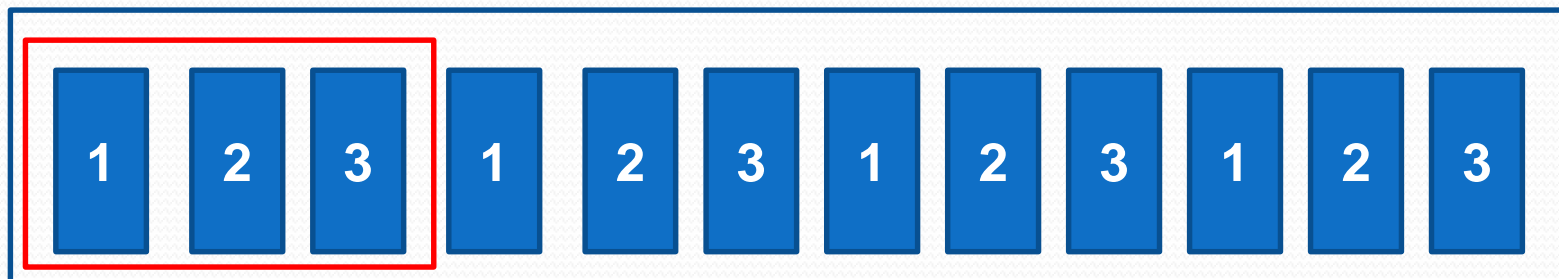
Повторение

СТАНДАРТНОЕ

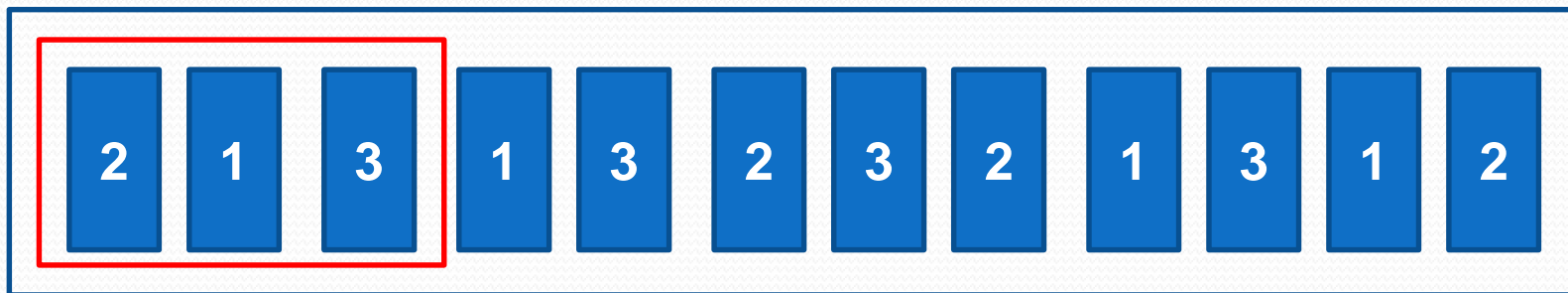
Защитная
полоса



СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ



РАНДОМИЗИРОВАННОЕ



Оформление опыта



**Таблички с
вариантами опыта**

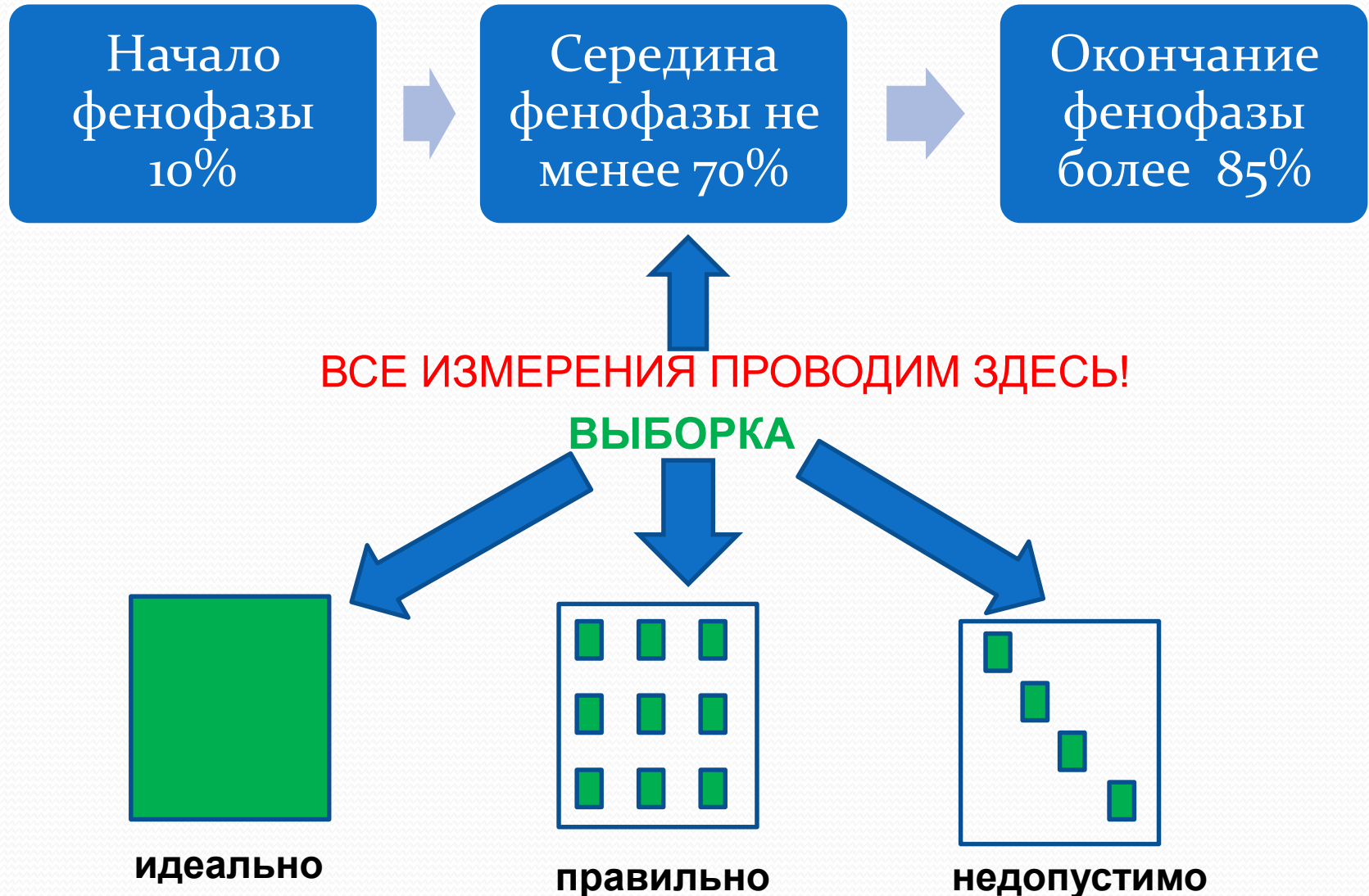
**Участок,
разбитый
на делянки**



НАБЛЮДЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ.

- Определяются программой опыта.
 - **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ!**
- **Фенологические – фазы роста и развития растений.**
- **Погодные – температура, осадки, влажность (ежедневно!)**
- **Все наблюдения и измерения фиксируются в полевом дневнике!**

ИЗМЕРЕНИЯ И НАБЛЮДЕНИЯ



ОБРАБОТКА ПОЛЕВЫХ ДАННЫХ АГРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ОПЫТА

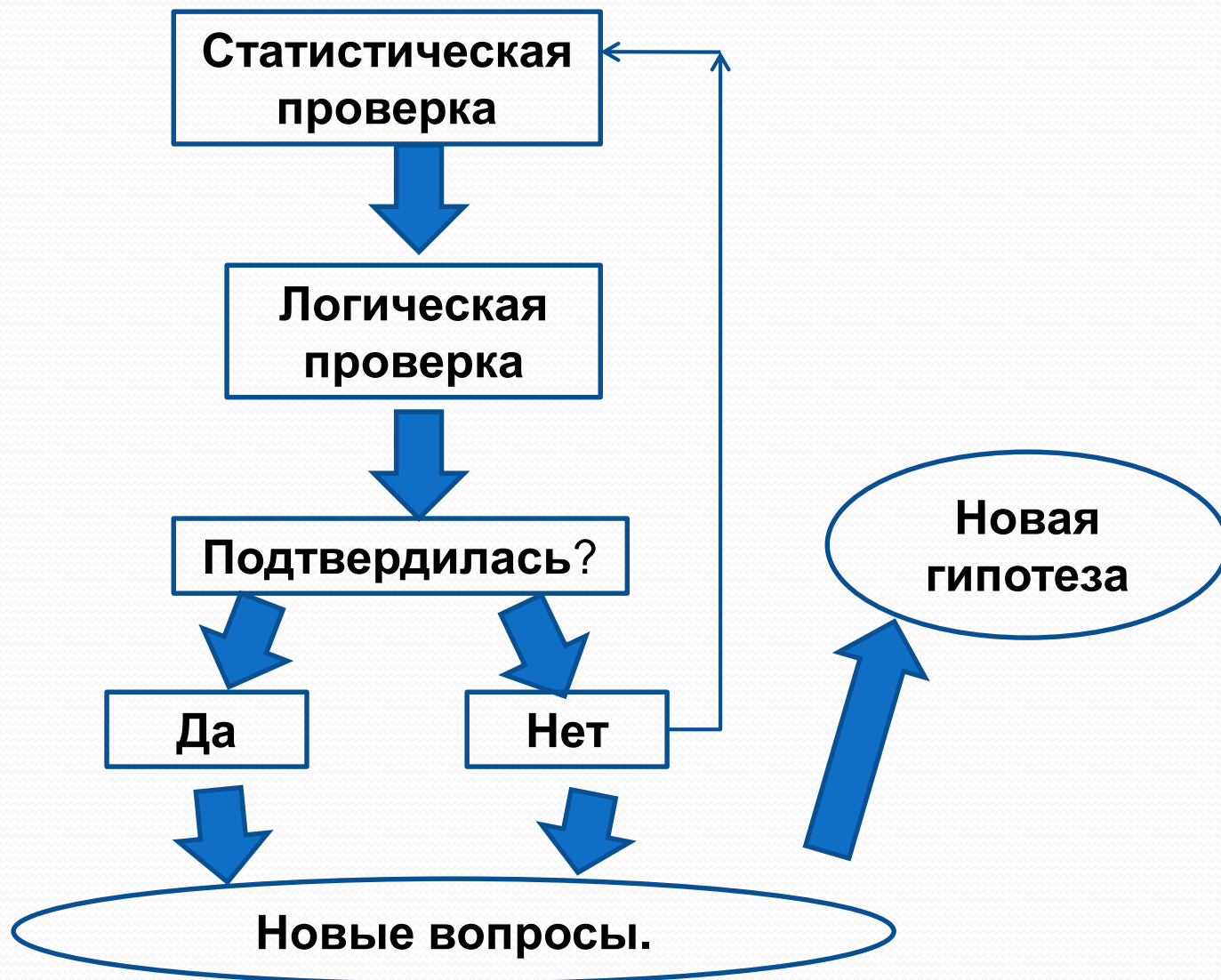
Получен ряд данных? Много чисел, в которых не видно смысла? Кажется, что измерения были напрасными? - **В решении этих проблем вам поможет элементарная статистическая обработка результатов измерений!**

Пример: высота 10 растений (см) (число цветков, завязей, листьев...), в 1 измерении была: 5, 7, 10, 7, 5, 8, 11, 6, 6, 4. Во втором: 10, 14, 11, 9, 14, 9, 15, 9, 18, 14. Требуется узнать прирост высоты и достоверность прироста.

ОБРАБОТКА ПОЛЕВЫХ ДАННЫХ АГРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ОПЫТА

- Решение: 1) Находим среднюю высоту растений в 1-м измерении (7см).
- 2) Среднюю высоту растений во 2-м измерении (12 см).
- 3) Разницу между 2-мя измерениями: $12 - 7 = 5$ см – прирост.
- 4) Относительную величину прироста: $(5 * 100) / 7 = 71\%$.
- 5) Вывод: увеличение высоты растений, в среднем, составило 5 см, увеличение было достоверным (более 10 %)
- **Доспехов Б.А. «Методика полевого опыта с основами статистической обработки» Агропромиздат, 1985 г.**

ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ.



ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЫТА

• Правила:

- **1. Меньше текста – больше наглядного материала!**
- **2. Если результат можно представить в виде рисунка или графика – то его так и нужно представить!**
- **3. Таблица = простота представления материала!**
- **4. Лишним фразам и словам в тексте не место!**
- **5. Простота изложения – основа научной работы!**
- **6. ХОЧЕШЬ ХОРОШО ПИСАТЬ – МНОГО ЧИТАЙ!**

Структура научно оформленной работы по результатам полевого агробиологического опыта

- 1. Постановка проблемы**
- 2. Актуальность проблемы.**
- 3. Описание предлагаемого метода решения проблемы.**
- 4. Результаты исследования.**
- 5. Интерпретация результатов (обсуждение).**
- 6. Выводы (решена проблема или нет предлагаемыми методами?).**
- 7. Применение решения на практике (в повседневной жизни).**

Пример оформления таблицы

Содержание микроэлементов в почве на 2-й год последействия удобрений, на разных фонах известкования.

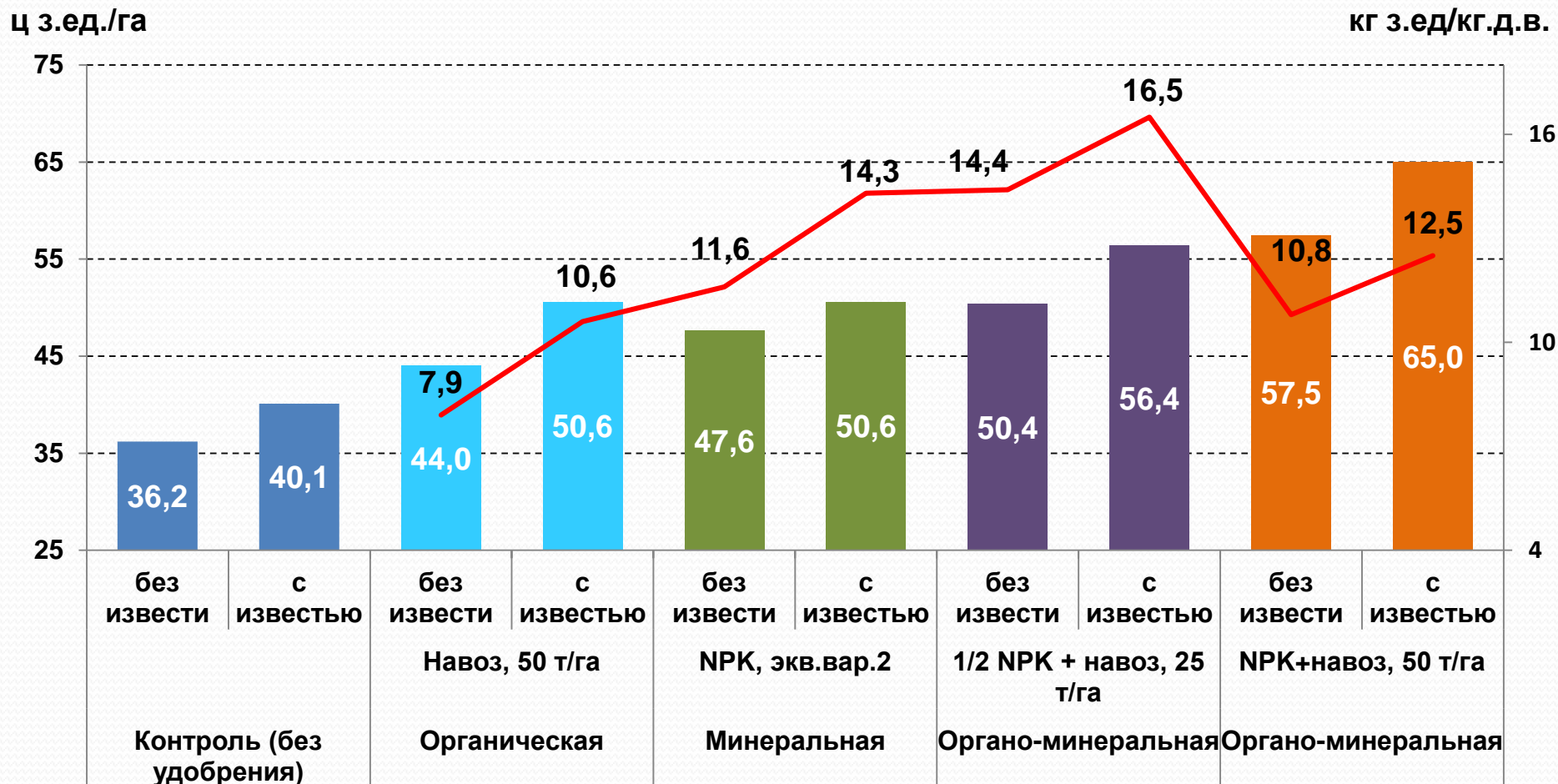
Показатели	Cu*	Zn	Mn	B	Mo
Варианты	Мг/кг				
	Без известкования				
1.Контроль	2,1	3,6	105	1,17	0,184
2. Навоз, 50 т/га	2,4	2,9	97	0,70	0,098
3. NPK, экв. вар.2	2,2	2,2	103	1,04	0,242
4. ½ NPK + навоз, 25 т/га	2,3	3,5	95	0,75	0,212
5. NPK + навоз, 50 т/га	2,7	3,5	104	0,91	0,252
6. ОМУ	2,5	3,8	97	0,71	0,104
7. ОМУ + БисолБифит	2,6	4,5	104	0,63	0,148
8. ОМУ+ Фосфатовит	2,7	4,6	107	0,69	0,272
9. ОМУ+ ФосфоАктив	2,5	4,3	101	0,50	0,282
Коэффициент вариации, %	9	21	4	27	35
С известкованием					
1.Контроль	2,7	2,1	97	0,59	0,102
2. Навоз, 50 т/га	2,6	2,1	104	0,72	0,199
3. NPK, экв. вар.2	3,1	2,8	105	0,62	0,228
4. ½ NPK + навоз, 25 т/га	2,6	2,7	98	0,70	0,254
5. NPK + навоз, 50 т/га	2,5	3,2	108	0,81	0,122
6. ОМУ	2,3	2,5	96	0,55	0,252
7. ОМУ + БисолБифит	3,0	2,7	105	0,99	0,068
8. ОМУ+ Фосфатовит	2,4	3,1	103	0,44	0,222
9. ОМУ+ ФосфоАктив	2,6	3,2	105	0,54	0,246
Коэффициент вариации, %	10	16	4	25	38

Пример оформления таблицы

Влияние удобрений и известкования на урожайность ячменя.

Удобрения Фактор В	Средние по фактору А - известкование						Среднее по фактору В (НСР ₀₅ = 4,6 ц/га)		
	Урожайность, ц/га		Прибавка к контролю						
	Без изв.	С изв.	Без извест.		С известью		Урожай- ность, ц/га	Прибавка к контролю	
			ц/га	%	ц/га	%		ц/га	%
1.Контроль	33,2	37,2	-	-	-	-	35,2	-	-
2. Навоз, 50 т/га	38,7	43,4	5,5	16,6	6,2	16,7	41,0	5,8	16,5
3. NPK, экв. вар.2	45,8	51,8	12,6	38,0	14,6	39,2	48,8	7,8	22,1
4. ½ NPK + навоз, 25 т/га	49,5	55,0	16,3	49,1	17,8	47,8	52,2	17,0	48,3
5. NPK + навоз, 50 т/га	52,0	56,7	18,8	56,6	19,5	52,4	54,3	19,1	54,3
6. ОМУ	47,9	51,9	14,7	44,3	14,7	39,5	49,9	14,7	41,8
7. ОМУ + БисолБифит	54,0	52,1	20,8	62,7	14,9	40,1	53,1	17,9	50,9
8. ОМУ+ Фосфатовит	50,4	51,6	17,2	51,8	14,4	38,7	51,0	15,8	44,9
9. ОМУ+ ФосфоАктив	48,0	52,6	14,8	44,6	15,4	41,4	50,3	15,1	42,9
Среднее по А (НСР ₀₅ = 2,2 ц/га)	46,6	50,2	15,1	45,5	14,7	39,5	Ср. по опыту = 48,4 ц/га		
НСР ₀₅ част. разл. = 6,5 ц/га									

Влияние систем удобрения на урожайность культур ц з.ед./га и окупаемость удобрения (за 5 лет)



■ Урожайность, ц.з.ед./га
 НСР₀₅ факт А (извест) = 3,6 ц.з.ед./га
 НСР₀₅ факт. В. (удобр) = 5,1 ц.з.ед./га

— Окупаемость
 кг. з.ед./кг.д.в.



Спасибо за внимание!