

# **Основы научных исследований в растениеводстве и животноводстве**

**1.1. Цель освоения учебной дисциплины «Основы научных исследований в растениеводстве и животноводстве» заключается в приобретении студентами теоретических знаний и практических навыков в проведении научных исследований, подготовке к самостоятельному выполнению научно-исследовательской работы..**

- Формировать у студентов способность применять современные методы научных исследований, анализа и составления выводов по статистической обработке результатов исследований**



## 1.2. Задачи дисциплины:

– изучить методы научных исследований в растениеводстве и животноводстве;

– освоить основные этапы планирования экспериментов:

- изучить и сформировать навыки сбора информации полевого и животноводческого опыта;
- освоить технику закладки и проведения научных исследований по производству растениеводства и животноводства и соответствующим методикам;
- владеть навыками и знаниями по организации и проведению научно- производственных и производственных опытов;
- освоить статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований;
- сформировать навыки анализа и составления выводов по статистической обработке результатов исследований



## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Основы научных исследований в растениеводстве и животноводстве» включена в перечень базовых дисциплин при подготовке академических бакалавров по специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Необходимость владения знаниями, умениям и навыкам

по данной дисциплине закреплена квалификационными требованиями, где сказано, что технолог сельскохозяйственного производства должен уметь осуществлять полевые и зоотехнические опыты и научные исследования с целью выявления эффективности приемов агротехники, зоотехнии анализировать данные, полученные в ходе исследования, и использовать их в практической деятельности.



### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-20 -- способность применять современные методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции
- ПК-22 -- владеть методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений



# В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные методы агрономических и зоотехнических исследований; основные методические требования, предъявляемые к агрономическим и зоотехническим исследованиям; виды ошибок при проведении опытов и меры по их преодолению; элементы полевого и **Уметь:** планировать полевые, зоотехнического опыта и их влияние на зоотехнические и лабораторные опыты, особенности проведения опытов в полевом составе план научно-

исследовательских работ (перечень

учетов и наблюдений в опыте);

анализировать полученные в ходе

экспериментальной работы численные

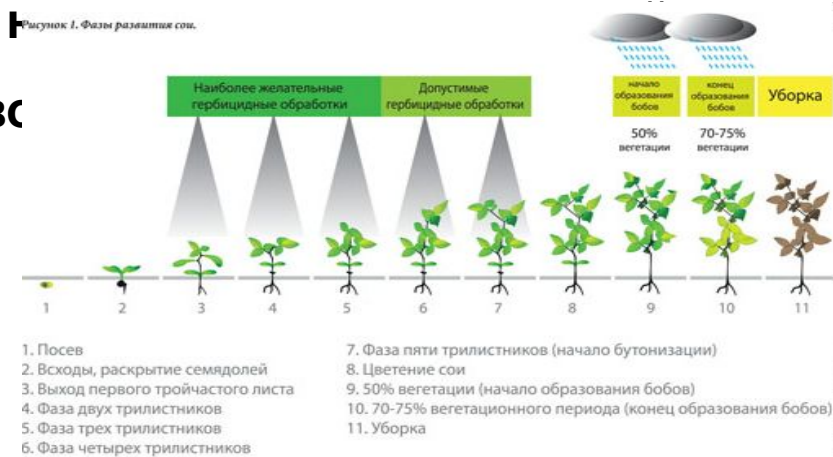
данные.

**Владеть:** навыками

статистической обработки

экспериментальных данных

(вариационная статистика, дробный и



# Содержание учебной дисциплины (модуля).

Вид* учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2-й растение-водство	2-й животноводство
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>--</b>
<b>Лекции</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Лабораторные работы (ЛР)</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>В том числе:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>--</b>
<b>Расчетно-графические работы</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

# Лекция 1 Методы исследований в растениеводстве и краткая история их развития

1.1. Роль методики опытного дела в развитии агрономии.

1.2. Объекты исследования и типы сравнительных экспериментов

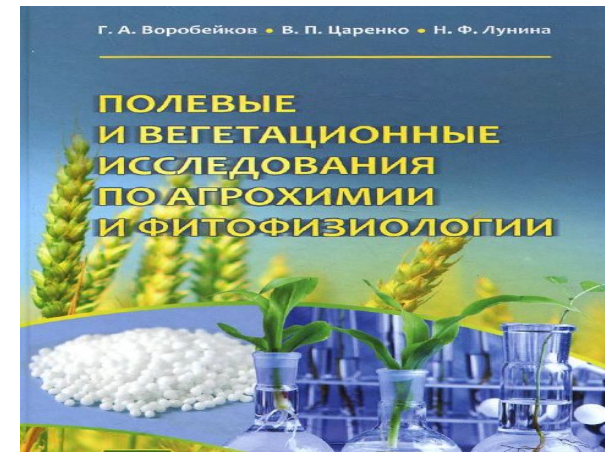
1.3. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела, приоритет

русских и зарубежных ученых в развитии научной

методики полевого опыта

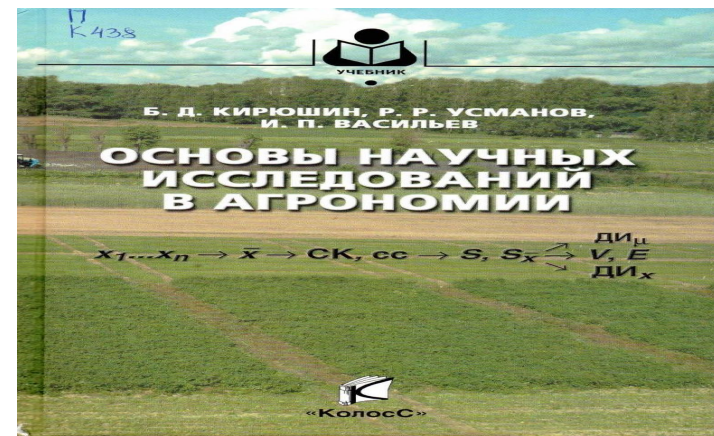
1.4. Современное состояние, организация и

существующая сеть научных учреждений в РФ.



## Основная литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М. : Колос, 1996 – 336 с.
3. Основы опытного дела в растениеводстве / В. Е. Ещенко, М. Ф. Трифонова, П. Г. Копытко и др.; под ред. В. Е. Ещенко. – М. : КолосС, 2009. – 268 с.
4. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110400 «Агрономии» / А. Ф. Дружкин, Ю. В. Лобачев, Л. П. Шевцова, З. Д. Ляшенко. - Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2013.-283 с.-ISBN 978-5-7011-0767-8.





## **1.1. Роль методики опытного дела в развитии агрономии.**

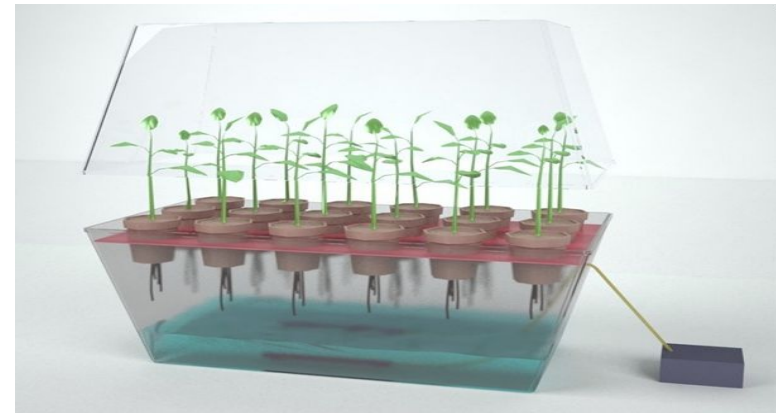
**Дальнейшее наращивание производства продукции растениеводства возможно только при активном, внедрении новейших достижений науки и техники, интенсивных технологий выращивания программированных урожаев сельскохозяйственных культур комплексного применения биологических, агротехнических и химических приемов борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений.**

**Не последнюю роль должны сыграть специалисты высшей квалификации от уровня их научной подготовленности, сознательности, активности добросовестности и понимания величия поставленных задач зависит успех их решения.**



**Специалистам сельского хозяйства необходимо постоянно следить за последними достижениями в области науки и передовой практики с тем, чтобы отбирать из этих достижений все то, что оказывается наиболее эффективным в условиях данной зоны, конкретного хозяйства.**

**Отсюда в активную работу нужно вовлечь всех агрономов-производственников, которые должны уметь отобрать лучшие достижения на основе знания методики проведения полевых исследований. А для этого необходимо приобрести хорошие знания по методике полевого опыта.**



- **В этой связи в систему высшего агрономического образования введен курс: «Основы научных исследований в агрономии».**
- **Опытное дело – это глаза научной агрономии, оно возникло, как и всякое научное знание из запросов производства. Основы научных исследований в агрономии являются отраслью агрономии, которая занимается изучением современных технологий возделывания полевых культур, изысканием приемов повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур, а также улучшением качества продукции на основе прогрессивного улучшения мелиорируемых земель.**

- **Умение экспериментировать, ставить и проводить полевые и другие виды сельскохозяйственных опытов требует от исследователя больших и разносторонних знаний в области физики, математики, химии, ботаники, физиологии, микробиологии, почвоведения и агрохимии, земледелия и философии и экономики, энтомологии и фитопатологии, требует гибкого аналитического и обобщенного ума, владения методами диалектического материализма.**

## 1.2. Объекты исследования и типы сравнительных экспериментов.

Агрономия – наука комплексная. а занимается изучением и разработкой теоретических основ и агротехнических приемов повышения продуктивности растений и улучшения качества урожая полевых культур. В силу большой комплексности научная агрономия использует разнообразные методы из области точных наук – математики, физики, химии, физиологии и других, а также имеет свои специфические методы, т. е. биологические методы исследования.

- В основе любого теоретического и экспериментального исследования лежит общий метод познания – метод диалектического материализма. Он вскрывает наиболее общие законы развития природы и общества.



**Агрономическая наука, опираясь на метод диалектического материализма при разработке теоретических основ и практических приемов повышения продуктивности растений пользуется общепринятыми приемами научного исследования – наблюдением и экспериментом, индукцией и дедукцией, анализом и синтезом, обобщением и абстрагированием, гипотеза моделирования и математические методы**

**Остановимся на специфических методах научной агрономии – наблюдение и эксперимент. Наблюдение – это количественная или качественная**

**регистрация интересующих исследователя сторон развития явления, констатация наличия того или иного его состояния признака или свойства.**



**Наблюдение возникло на заре человечества одновременно с мышлением. Оно и сейчас широко применяется в жизни, в науке. Процесс наблюдения начинается, прежде всего, с восприятия или констатирования какого – либо факта явления. Но затем к восприятию присоединяется более или менее сложный умственный процесс.**

- **Примерами наблюдений могут служить: 1) наблюдения на метеостанциях (за температурой ( $t_0$ ) воздуха, почвы, осадками, силой ветра и т. д.); 2) наблюдение за засоренностью посевов, наличием в почве НРК, засухоустойчивость и морозостойкость т. д. Однако наблюдение в агрономической науке не является самостоятельным приемом исследования. Он входит в состав более сложного метода исследования – эксперимента.**



**Эксперимент-опыт** (активное наблюдение) – это такое изучение при котором исследователь искусственно вызывает явление или изменяет условие так, чтобы лучше выяснить сущность явления, происхождение, причинность и взаимосвязь предметов и явлений. Особенность эксперимента – его воспроизводимость. По сравнению с простым наблюдением эксперимент имеет ряд преимуществ: 1) Исследователь сам вызывает нужное ему явление, не дожидаясь, когда оно наступит в природе. Он может создавать искусственную засуху, низкие  $t_0$  и воздействовать ими на растение; 2) Экспериментатор может расчленять явление (анализ) и вновь объединять их (синтез); 3) Исследователь всегда включает несколько вариантов – проб, из составления которых делает заключения – выводы.



**Наиболее характерной особенностью эксперимента, отличающей его от наблюдения и корреляции, является предварительный мысленный эксперимент, направленный на создание соответствующей обстановки опыта. Эта предварительная работа почти всегда самая трудная часть опыта, она требует от исследователя большой эрудиции и воображения. Необходимо мысленно представить весь ход эксперимента, убрать все лишнее, мешающее изучению явления.**

**Экспериментатор должен уметь сосредоточить свое внимание на исследуемой проблеме – продолжительно и упорно думать о ней. Когда Ньютона спросили, как он сделал свои открытия, он ответил: я постоянно думал о них. Правда, иногда приходится слышать утверждения, что великие открытия – дело случая: упало яблоко – открыл закон всемирного тяготения, забрался в ванну — гидростатический закон. На самом же деле «непроизвольные» мысли были подготовлены всей предшествующей умственной работой; решение уже созрело, и нужен был самый незначительный повод для того, чтобы оно выявилось с полной явностью.**

**Экспериментатор должен преодолевать в себе привычку к рутинному мышлению, подходить ко всему с вопросом, развивать любознательность. Это необходимо не только потому, что тот, кто много спрашивает, многому научится, но и для творческой деятельности, самостоятельного мышления, критического отношения ко всему. Важнейшие и неотъемлемые качества истинного экспериментатора – отсутствие чувства непреложности авторитета и догматизма, признание сложности изучаемых объектов, осторожность и скромность в утверждениях.**

**Это не означает, однако, что на каждом шагу следует ставить под сомнение все ранее установленное и проверенное точным опытом; наоборот, наука действует методом дальнейшего развития, а не отбрасывания уже достигнутого, но в поиске новых знаний исследователь должен обязательно учитывать возможные ошибки своих предшественников и современников. Часто это настолько важно, что выяснение возможных ошибок является условием развития науки. Каждый сам может повторить опыты и убедиться, соответствуют ли действительности его выводы.**

**Экспериментатор всегда ищет новые пути, всегда находится на краю неизвестного, и если то или иное мнение существует давно как общепринятое, если прием применяется всегда и всеми, это для исследователя не может служить доказательством его рациональности. В тех научных коллективах, где ко всему подходят критически, проявляют пытливость и любознательность, где не существует непреложности авторитетов, возникают научные школы, творческие коллективы, стоящие на передовых рубежах мировой науки.**

**И наконец, экспериментатор должен обладать большой работоспособностью и настойчивостью. Недаром говорят: «гений – это терпение». Ч. Дарвин указывал, что его успех как исследователя определяется сложными и разнообразными условиями, среди которых самые важные – любовь к науке, бесконечное терпение при размышлении над определенной темой, наблюдательность, достаточная доля изобретательности и здравого смысла.**

Важной задачей сравнительного эксперимента является количественная оценка эффектов опытных, т. е. изучаемых в опыте, **вариантов**. Под **вариантом опыта** понимают определенную совокупность приемов возделывания растений (в полевом опыте на одной делянке, в вегетационной опыте в одном сосуде или в нескольких). Один или несколько вариантов, с которыми сравнивают опытные варианты, называют контролем, или стандартом. Совокупность опытных и контрольных вариантов составляет схему эксперимента.

**Варианты бывают качественные** – сорта, культуры, способы посева и обработки почвы, предшественники и т. п. и **количественные** — нормы полива, дозы удобрений и пестицидов, глубина обработки почвы и т. п. Каждый вариант применяют к одной или нескольким элементарным единицам опыта — образцам семян или почвы, совокупности растений в сосуде или на делянке полевого эксперимента. Число одноименных элементарных единиц контрольного или опытного варианта, например чашек Петри в лабораторном, сосудов в вегетационном и делянок в полевым опытах, **называют повторностью**.



В практике агрономических исследований используют в основном четыре типа сравнительных экспериментов: **лабораторный, вегетационный, лизиметрический и полевой.** Лабораторный эксперимент – исследование, осуществляемое в лабораторной обстановке с целью установления действия и взаимодействия факторов на изучаемые объекты. Лабораторные опыты проводятся как в обычных комнатах, так и в искусственно регулируемых условиях – в термостатах, боксах и климатических камерах.



**Для характеристики почв и семян используют физические и химические методы анализа: определяют гранулометрический состав, скважность, влагоёмкость и т. д., условия прорастания семян, их всхожесть, содержание белка и т. д. Большим достоинством лабораторного метода является быстрота и высокая достоверность проведения, недостатком – отсутствие главного объекта агрономии – самого растения и его урожайности. Таким образом, лабораторные методы в исследованиях должны играть большую вспомогательную роль в полевых экспериментах и наблюдениях.**

**Вегетационный эксперимент** – исследования, осуществляемые в контрольных условиях – вегетационных домиках, теплицах, оранжереях, климатических камерах и других сооружениях с целью определения и установления различия между вариантами опыта и количественной оценки

действия и взаимодействия изучаемых факторов на урожайность растений и его качество. Этот метод исследования исторически возник в помощь лабораторно химическому. Одним из основоположников его был французский ученый Буссенго. В основу своих исследований он ставил принцип: спрашивать во всем "мнение" самого растения.

## ВЕГЕТАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ



MyShared



- **Сущность вегетационного метода состоит в том, что растения выращивают в вегетационных сосудах, сделанных из стекла, глины, пластических и других материалов, в искусственной, но регулируемой экспериментом обстановке. Для сближения условий проведения эксперимента с полевой обстановкой ставят вегетационно-полевые опыты. В поле, почва в сосудах без дна, ограничена только с боков на глубину 20-30 см. Контакт с подпочвой при естественном увлажнении и аэрации. Так определяют вымывание и перемещение питательных веществ атмосферными осадками, определение транспирационного коэффициента в естественной обстановке и др.**
- **В зависимости от субстрата, на котором выращиваются растения, различают вегетационные опыты с почвенными, песчаными, гравийными, водными и стерильными культурами.**

**Каждый из этих методов направлен на решение различных задач. Так, опыты на искусственных (беспочвенных) средах позволили разрешить важные вопросы по физиологии растений, которые имеют большое значение для практической агрономии.**

**Совершенствование техники вегетационного метода привело к созданию современных сложных инженерных сооружений – автоматизированных станций искусственного климата — фитотронов.**

**Фитотрон включает лабораторный корпус, оранжереи, климатические и морозильные камеры, позволяющие круглый год работать с растениями, создавая (моделируя) для них любые условия жизни.**



**Это позволяет не только намного сократить сроки проведения исследований, например ускорить сроки создания новых сортов и гибридов, но и решить такие фундаментальные теоретические проблемы по физиологии, селекции, генетике и питанию растений, которые раньше были недоступны. Полевой метод имеет самостоятельное значение как синтетический метод с элементами анализа. Разновидностями его являются массовые и географические опыты, закладываемые одновременно во многих пунктах по единым схемам и методикам, допускающим обобщение результатов. По этому принципу строится сеть государственных сортоиспытательных участков, размещаемых в сельскохозяйственных предприятиях, проводятся географические опыты по изучению новых культур, эффективности удобрений и т. д.**

**Лизиметрический метод** – исследование жизни растений и динамики почвенных процессов в специальных лизиметрах, позволяющих учитывать передвижение и баланс влаги и питательных веществ в естественных условиях.

Исследования жизни растений проводятся в поле в специальных лизиметрах, где почва отгорожена с боков и снизу от окружающей почвы и под почвы. Этим методом изучают водно-солевой и пищевой баланс. Лизиметры делятся: 1) С почвой естественного строения; 2) С насыпной почвой

Схема Лизиметра

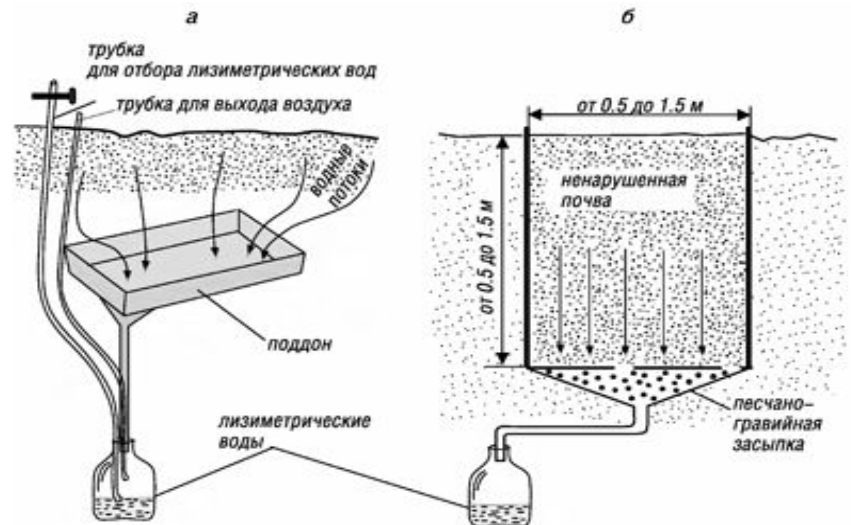


Рис. X.1. Лизиметрические установки. а) встроенные лизиметры, б) закрытые лизиметры (Шенин, 2005)



**Полевой сельскохозяйственный опыт** - исследования осуществляемые в полевой обстановке на специально выделенном участке. Основной задачей его является определение различий между вариантами опыта, количественная оценка действия факторов жизни, условий

и приемов возделывания на урожай растений и его качество Полевой метод по праву занимает ведущее место в агрономических исследованиях. Особенности этого метода заключаются в том, что изучение растений, действие какого-либо агроприема или препараты производится в совокупности с действием почвенных, погодных агротехнических



**и других условий очень близких к производственным условиям. При постановке полевого опыта мы имеем возможность дать агротехническую и экономическую оценку изучаемому приему а также подбора лучших сортов. Прежде чем сделать выводы и рекомендации для производства на основании наблюдений, лабораторных, вегетационных, лизиметрических опытов они должны быть тщательно проверены условиях сравнительного полевого опыта. Исследования выполняются как в научных учреждениях, так и непосредственно в сельхоз предприятиях. Для получения достоверных результатов полевые опыты закладывают на участках с выровненным плодородием, проводят их на делянках размером от 10-25 до 100 м<sup>2</sup> при 4 – 6 кратной повторности.**

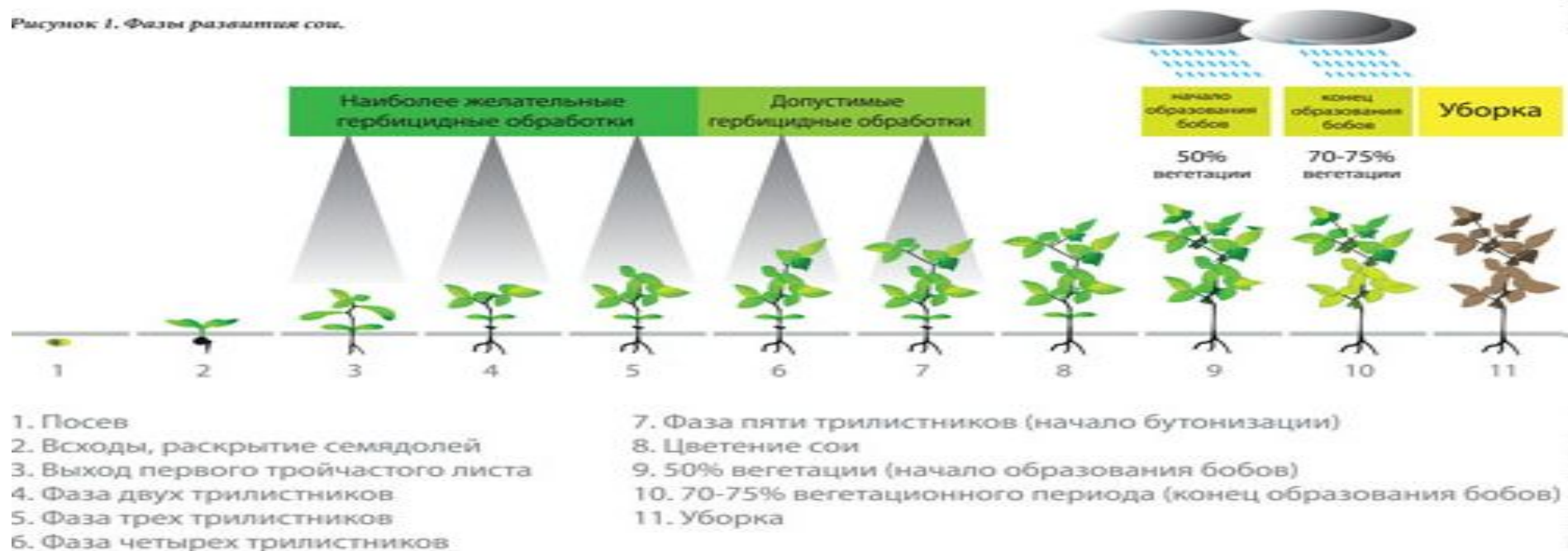
**Разновидность полевого метода исследования – лабораторно-полевые опыты.** Особенность их – небольшие размеры делянок при увеличенном числе повторностей в сочетании с углубленным изучением растений и почвы в лабораторных условиях.

Этот метод приобретает особое значение при изучении влияния новых видов и форм удобрений на растения, а также при детальном морфо-физиологическом анализе роста и органогенеза растений, в частности для установления коррелятивных связей между развитием растений и действием тех или иных факторов среды или агротехнических приемов.



При проведении полевых и лабораторно-полевых исследований существенное значение имеют фенологические и агрометеорологические наблюдения. Однако фенологические наблюдения не полностью вскрывают ход индивидуального развития растений в межфазные периоды, когда проходят сложные процессы развития и роста и определяются не только строение, но и количественные признаки каждого органа.

Рисунок 1. Фазы развития сои.



# МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД. Углубление исследований по выявлению закономерностей развития и роста растений потребовало разработки такой методики анализа, которая охватывала бы весь процесс индивидуального развития растений.

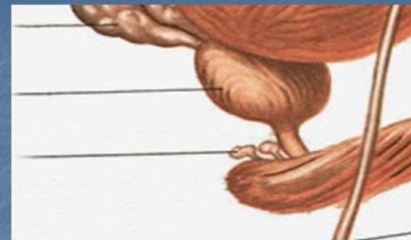
Применяется рядом научно-исследовательских институтов и кафедр. Он заключается в систематических наблюдениях за процессами дифференциации зачаточных органов. При этом периодически осуществляются анатомические, цитохимические анализы тканей и клеток каждого из органов, развивающихся на том или ином этапе.

Фото 3. Спустя семь дней от начала эксперимента



Морфофизиологические особенности структур, образующих семя и путей выведения семени.

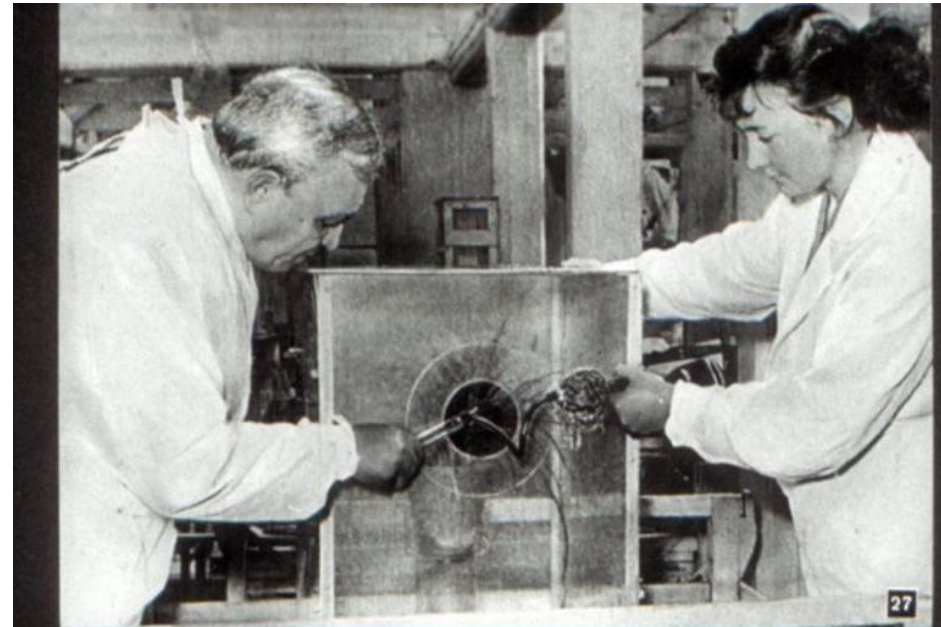
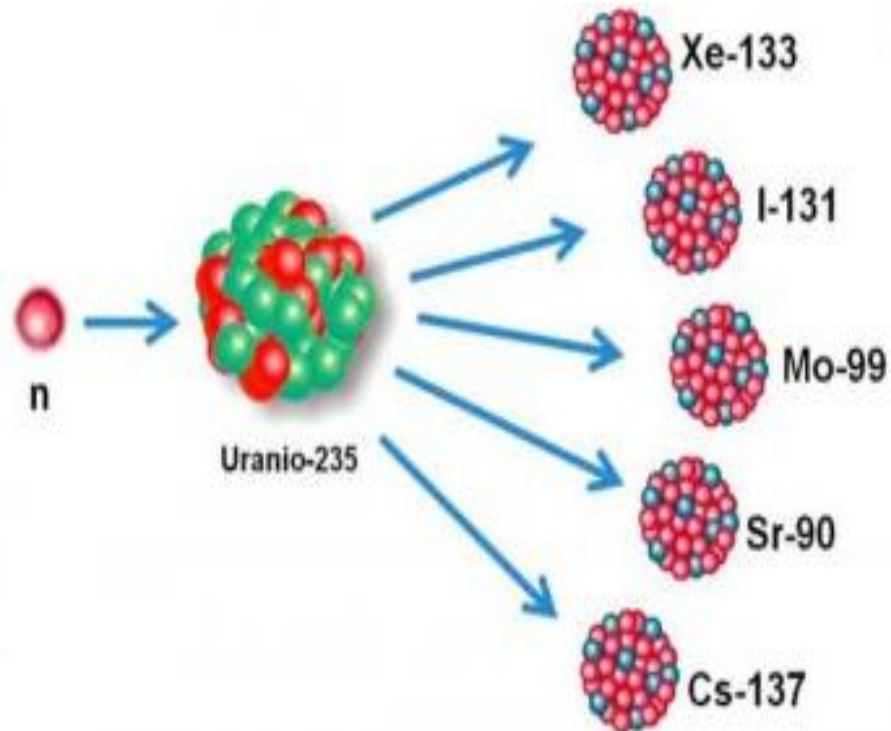
**Булбоуретральные железы** - парный железистый орган около 1 см в диаметре шаровидной формы. Протоки от альвеол сливаются в более крупные и превращаются в общий выводной проток длиной 3-6 см, оканчивающийся двумя шелевидными отверстиями в лугачином отделе уретры. Секрет этих желез представляет собой бесцветную прозрачную, лишенную запаха слизь со щелочной реакцией, выделяющуюся в просвет уретры при половом возбуждении за счет сокращения мышц промежности. При прохождении по уретре секрет нейтрализует кислую реакцию, остающуюся в ней мочи и, выделяясь из наружного отверстия мочеиспускательного канала, обеспечивает введение полового члена во влагалище.



**Параретральные железы** - мелкие гроздевидные трубчато-альвеолярные железы расположены в подслизистом слое уретры на всем ее протяжении, выделяют слизистый секрет, количество которого увеличивается при половом возбуждении. Как и секрет бульбоуретральных желез, он сменяет уретру, поддерживая в ней щелочную среду.

- **Морфофизиологические приемы исследования послужили основой для разработки метода биологического контроля за развитием и ростом растений (Ф. М. Куперман, 1952—1973).**
- **Современное растениеводство располагает широким арсеналом различных аналитических и синтетических методов, позволяющих рассматривать растение и почву в их взаимосвязи со всем комплексом агротехнических мероприятий.**

Все большее значение для растениеводства приобретает метод меченых атомов, позволяющий изучать многие сложные физиологические процессы, происходящие в растениях.



Раньше считали, что пшеница усваивает всего 12% фосфорных удобрений. А опыты с  $P^{32}$  показали, что усваивает она в 4–5 раз больше.

Внекорневая подкормка пшеницы меченым Р

**Завершающее звено различных исследований, проводившихся полевым и другими методами в научных учреждениях, производственный опыт — важный синтетический метод изучения вопросов растениеводства в конкретных условиях сельскохозяйственного производства, когда возможно дать полную и всестороннюю практическую оценку сортов, систем агротехники и отдельных приемов, а главное — выявить их экономическую эффективность (новая система обработки почвы и удобрения в севообороте, комплексная агротехника, отдельные новые приемы агротехники, сорта и др.). Производственные опыты проводят на больших площадях (1–2 га и более) при двукратной повторности.**



**Результаты этих опытов позволяют установить экономическую целесообразность возделывания той или иной культуры при определенных способах разрабатываемой агротехники.**

**В него включают лучшие варианты опыта, полученные в результате проведения полевого опыта. За контроль берут уже отработанные в условиях производства элементы агротехники. Успешно проведенный производственный опыт одновременно можно рассматривать как результат внедрения достижений науки в сельскохозяйственное производство, так как он, как правило, распространяется затем на значительные площади.**

**Важнейшую роль в современной агрономической науке играют статистические методы планирования исследований и обработки полученных данных. Сравнительно недавно основное применение статистики в опытном деле сводили к определению средних значений и их ошибок. В настоящее время математическая статистика является активным средством планирования эксперимента. Принципиальное ее требование – рендомизация неконтролируемых условий исследования, позволяющая в известной мере компенсировать систематические погрешности эксперимента, а статистически обоснованный план эксперимента определяет метод математического анализа данных.**

**Опыт показывает, что при значительной неоднородности неконтролируемых условий проведения опыта только рендомизированные планы обеспечивают объективную, статистически достоверную оценку результатов исследований. При этом важно подчеркнуть, что если действие изучаемого фактора невелико, то рендомизированный план более необходим, чем при значительном его действии.**

**Наряду с важной задачей планирования эксперимента современные математические методы составляют неотъемлемую часть процесса обработки и интерпретации результатов наблюдений и опытов. Они позволяют извлечь максимум информации из исходных данных, оценить, насколько существенны, реальны различия между вариантами, установить коэффициенты уравнений регрессий и производственных функций – математических моделей урожаев, качества продукции, свойств почвы и других показателей.**

**Наряду с важной задачей планирования эксперимента современные математические методы составляют неотъемлемую часть процесса обработки и интерпретации результатов наблюдений и опытов. Они позволяют извлечь максимум информации из исходных данных, оценить, насколько существенны, реальны различия между вариантами, установить коэффициенты уравнений регрессий и производственных функций – математических моделей урожаев, качества продукции, свойств почвы и других показателей.**

**Экспериментальная работа позволяет исследователю накопить факты, но сама по себе не решает проблемы. Необходимы систематизация знаний, обоснование рабочей гипотезы, которая служила бы отправным пунктом для планирования данного исследования или ее опровержения. Вся история науки с этой точки зрения есть история формирования новых гипотез, отбрасывания неверного в них и приближение ко все более правильному познанию действительности путем превращения гипотез в теорию. Между гипотезой и теорией есть существенное различие. Гипотеза по мере развития знаний может быть отвергнута в главном. Теория по мере развития науки уточняется или ограничивается, но сохраняет свои главные положения и в той или иной мере входит в сокровищницу абсолютной истины.**

**Современная агрономическая наука – явление сложное и многогранное. Это одновременно и непрерывно развивающаяся система знаний, теоретических положений и методов исследования. Это и специфическая форма человеческой деятельности, творческий процесс получения новых знаний, создание новых идей. Это и важнейший инструмент воздействия и управления материальным производством. Но наука не может превратиться в непосредственную силу без системы образования. При этом с усложнением и усовершенствованием сельскохозяйственного производства все больше и больше требуется квалифицированных специалистов, владеющих одновременно основами научного знания и методами исследования, умеющих мыслить творчески, внедрять достижения науки и обладать практическими трудовыми навыками.**

**В свою очередь, через образование осуществляется подготовка кадров как для производства, так и для науки, кадров, владеющих научными знаниями и способных создать новые идеи, новые знания. Такая тесная связь и взаимодействие между наукой, образованием и производством типичны для любой развитой страны. Повышению эффективности научных исследований и подготовке высококвалифицированных агрономов с высшим образованием способствуют различные формы интеграции сельскохозяйственных вузов и научно-исследовательских институтов, создание учебно-научных центров и широкое внедрение в учебный процесс научно-исследовательской работы студентов (НИРС).**



**Таким образом, только умелое сочетание всех методов познания и типов сравнительных экспериментов обеспечат получение научно-обоснованных рекомендаций для широкого внедрения в производство.**

### **1.3. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела, приоритет русских и зарубежных ученых в развитии научной методики полевого опыта**

**Опытное дело не появилось сразу в готовом виде, оно имеет свою историю, новое развитие. Как и всякое научное знание оно возникло из запросов материального производства. С ростом потребностей в продуктах питания и уменьшением свободных мест для освоения земель практическое земледелие уже не могло на основании одних эмпирических знаний удовлетворять потребности все увеличивающегося населения в пищевых ресурсах. Необходимо было более детальное изучение растений, нужны были научные методы изучения вопросов земледелия и люди, владеющие этими методами.**

- Так зарождались предпосылки для возникновения научной агрономии.
- Мысль о необходимости проведения экспериментов в России обострилась в конце XVIII и начале XIX века, в это время крепостное хозяйство разлагалось и переживало кризис.
- В 1765 г. в Петербурге было образовано Вольно-Экономическое общество, объединяющее наиболее образованных сельских хозяев того времени. Это общество издавало свои газеты, журналы, где сообщались полезные советы для земледельцев.
- Одним из деятельных и влиятельных членов этого общества был А.Т. Болотов (1738-1833 гг.) – первый русский ученый агроном. Он вел хозяйство в соответствии с уровнем научных знаний того времени.

- **Ставил опыты, вел наблюдения, возражал против механического перенесения в Россию всего иноземно.**
- **Мысль о проведении организованных исследований на специальных опытных полях и станциях была высказана выдающимся агрономом второй половины XIX в. А. А. Измаильским. Им написана книга «Как высохла наша степь».**
- **Страстными пропагандистами организации сельскохозяйственных опытных полей в России были К. А. Тимирязев, Д. И. Менделеев, профессор Харьковского университета А. Г. Зайкевич.**

- В 1865 г Полтавское общество сельского хозяйства подняло вопрос об организации Полтавского опытного поля (борьба с засухой), но организовано оно было только в 1884 г., впоследствии с 1909 г преобразовано в Полтавскую опытную станцию. Полтавскому опытному полю принадлежит заслуга выбора полевого метода, как основного приёма для решения вопросов сельскохозяйственного производства. Руководящей темой Полтавской опытного поля были вопросы борьбы с засухой.
- В 1891 г начинает работу Херсонское опытное поле, где работал выдающийся опытник того времени Ф. Б. Яновчик, посвятивший свою жизнь борьбе с засухой в условиях Херсона и степной части Украины. Им был сделан вывод о том, что ранняя и правильная паровая обработка почвы

- – мощное средство борьбы с засухой.
- Другим старейшим опытным учреждением является Одесское опытное поле, организованное в 1896 г. В течение многих лет его директором был В. Г. Ротмистров. Он написал работу «Сущность засухи». Им впервые были разработаны методы изучения корневой системы растений, определение влажности почвы, изобретен бур Ротмистрова.
- В 1895 г. в Харьковской губернии возникает Ивановская сельскохозяйственная опытная станция и несколько опытных полей в свеклосеющих хозяйствах. Несколько позже в 1902 году возникает сеть Киевских опытных полей сахарозаводчиков, где разрабатывается методика полевых опытов, сопровождающимися наблюдениями и анализами

- **Здесь была подтверждена высокая эффективность и рентабельность применения суперфосфата в рядки под сахарную свеклу.**
- **Катастрофические не урожайные годы 1891-1892гг. вызвали необходимость создания опытных станций и в засушливой степной зоне.**
- **Так в последние десятилетия XIX века по проекту П. А. Костычева правительство организовало три опытных станции:**
  - **1) Батищевская опытная станция – в имени А. М. Энгельгардта в Смоленской губернии для изучения хозяйств подзолистой зоны;**
  - **2) Шатиловская опытная станция – в Орловской губернии для обслуживания хозяйств центрально-черноземной полосы;**

- **3) Костычевская опытная станция – в Валуйках для изучения орошаемого земледелия в хозяйствах Юго-Востока России.**
- **В 1903-1904 гг. в Среднем Поволжье была организована Безенчукская сельскохозяйственная опытная станция.**
- **История сельскохозяйственного опытного дела ещё не написано и может сейчас читать лишь отдельные её страницы, представить имена тех представителей русской и зарубежной агрономической науки, которые внесли свой достойный вклад в разработку основ методики полевого опыта. Это И.А. Стебут – председатель I Всероссийского съезда по методике опытного дела (1901 г.). он первым читал курс опытного дела в Петровской (ныне Тимирязевской) сельскохозяйственной академии.**



- **А. П. Дояренко – разработал методику постановки опытного дела (повторность и т. д.)**
- **Б. А. Доспехов – разработал организацию, методику и технику полевого опыта в производственной обстановке**
- **Б. М. Смирнов – вопросы частной методики (размещение проб, количество проб с делянки и т. д.).**
- **Н. Ф. Деревецкий – обосновал статистическую обработку данных по густоте и изреживаемости растений.**
- **Карл Пирсон – в 1893 г. ввел понятие среднее квадратическое отклонение.**
- **Под влиянием В. С. Госсета писавшегося под псевдонимом "Стьюдента" разработал теорию малой выборки.**
- **Рональдо Фишер разработал теорию экспериментирования и дисперсионный анализ.**

- **1.4. Современное состояние, организация и существующая сеть научных учреждений в РФ.**

- **Организация научно-исследовательской работы по сельскому хозяйству в России уделялось большое внимание. На IX Всероссийском Съезде Советов (1921 г.) была указана необходимость организации в стране единого центра для руководства сельскохозяйственной наукой. Такой центр был создан в 1929 г. в виде Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ) и ряд институтов. В последующем ВАСХНИЛ переименовали в РАСХН. На академию и её институты возложена научная координация и разработка основных проблем сельского хозяйства, организация и методическое руководство опытным делом.**

- **В настоящее время существует следующая система исследовательских учреждений по сельскому хозяйству.**
- **1. В составе РАН действует РАСХН с ведущими институтами;**
- **2. Отраслевые научно-исследовательские институты и станции по важнейшим культурам;**
- **3. Зональные научно-исследовательские институты;**
- **4. Государственные комплексные опытные станции, организуемые во всех областях;**
- **5. Государственные селекционные станции;**
- **6. Государственные сортоиспытательные участки;**
- **7. Опытные-показательные хозяйства и опытные поля.**