

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Агрономический факультет

ИСТОРИЯ АГРОНОМИИ

Учебное пособие

Новосибирск 2011

УДК 631.5/9 (07)

ББК 40,я7

И 907

Кафедра селекции и генетики

Составитель канд. с.-х. наук, доц. О.В. Паркина

Рецензент доц. Н.Д. Михайлова

История агрономии: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Агрон. фак-т; сост. О.В. Паркина. – Новосибирск, 2011. – 40 с.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям 110100, 110200 (110400).

Утверждено и рекомендовано к изданию методическим советом агрономического факультета (протокол №1 от 27 января 2011 г.).

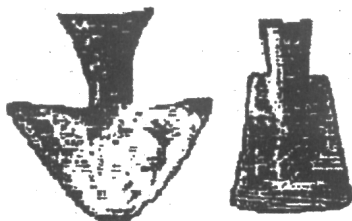
© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2011

Для агронома мало владеть знаниями – он должен обладать умением думать в поле. Должен быть исследователем по натуре. Вот почему агроном – это всегда ученый.

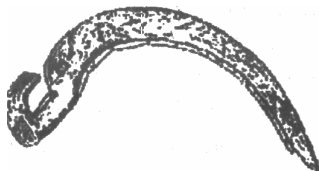
ВВЕДЕНИЕ

Земледелие зародилось за много тысяч лет до нашей эры. Его история неразрывно связана с историей развития человеческого общества. Первоначально у всех древних народов основным способом добычи пищи была охота, но наши предки добывали пищу не только охотой, но и собирая плоды, семена и корни диких растений. Все это давало им дополнительную пищу, а при неудачной охоте собирательство становилось основным источником существования. Благополучие и жизнь людей зависели от капризов природы. Чтобы не умереть от голода они должны были упорно трудиться. Постепенно человек научился не только разыскивать полезные дикие растения, но и возделывать некоторые из них вблизи своего становища.

Для обработки почвы первые земледельцы пользовались той же заостренной палкой, которой выкапывали из земли корни, корневища, клубни и луковицы диких растений. Орудия обработки почвы постепенно совершенствовались и приняли форму современной мотыги. Первичное земледелие возникло в горах субтропического пояса. Сначала отдельные очаги из земледельческой культуры



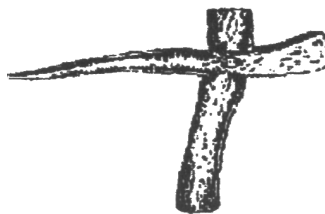
*Бронзовые мотыги
с острова Бали*



Деревянный серп с кремниевым лезвием, найденный в одной из древних гробниц

были совершенно изолированы друг от друга, но постепенно между ними установились связи и торговые отношения. Это способствовало обмену сельскохозяйственным опытом и распространению культурных растений.

Затем земледелие распространилось в долинах таких рек, как Нил, Тигр, Евфрат. Поскольку климат в этих местах был сухим и жарким, земледелие основывалось на искусственном орошении. На протяжении многих столетий человек неустанно думал о том, как поддержать и повысить плодородие земли.

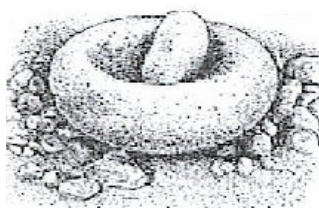


Кирка для разбивания комков земли, сделанная из рога, насаженного на деревянную рукоять. Неолитическая культура Швейцарии

С незапамятных времен искал он такие приемы ее обработки, которые помогали бы получать надежные урожаи.

Агрономия – наука особого рода. Имея дело с огромным разнообразием явлений, она не дает земледельцу рецептов, а учит его поступать правильно в конкретных обстоятельствах.

Своеобразно складывалась история сельскохозяйственной науки. В течение многих веков это была, по существу, не наука, а практический опыт народа. Чтобы облегчить тяжелый труд земледельца, ученые-агрономы всех времен и всех государств стремились собрать и разумно использовать знания, накопленные предшествующими поколениями.



Каменная зернотерка с острова Ява

В настоящее время специальность «ученый-агроном» обязывает иметь многосторонние и обобщающие знания по земледелию и почвоведению, агрохимии и растениеводству, а также по селекции и семеноводству. Для этого

нужно знать историю возникновения агрономической науки и тех деятелей, благодаря которым развивались основные направления земледельческой науки.

Методическое пособие знакомит студентов агрономического факультета с теми учеными, чьи труды положены в основу отечественной агрономической науки: земледелы – А.В. Советов и И.А. Стебут, первопроходцы-почвоведы – В.В. Докучаев, П.А. Костычев, А.А. Измаильский, агрохимики – А.Н. Энгельгардт и Д.Н. Прянишников, первый генетик-растениевод – Н.И. Вавилов и первые селекционеры и организаторы первой в мире государственной системы сортоиспытания сельскохозяйственных культур и сортового семеноводства – В.В. Таланов, П.И. Лисицын и др.

СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

I период

Тысячелетия (с момента зарождения земледелия) существовали древние системы: подсечная или огневая – в лесных зонах, где вырубался и сжигался лес, зола которого служила удобрением, и залежная – в степи, где выпаханные земли забрасывались в залежь (перелог) на длительное время и тем самым восстанавливали свое плодородие.

II период

От падения Рима и до XVIII в., а кое-где – до XIX в. существовала *переложная* система земледелия, при ней участки земли мелко распахивались и засевались одними и теми же зерновыми, при этом поля зарастали сорняками, а почва распылялась. В такую почву проникало мало влаги, так как большое ее количество стекало с полей, унося рыхлый верхний слой, образуя овраги.

III период

К началу XVIII в. традиционной становится *паровая трехпольная* система земледелия, при которой вся посевная площадь находилась в обработке: два поля – под посев зерновых, одно – под пар, на котором уничтожались сорняки. При этом паровое поле медленнее восстанавливало плодородие, чем при залежных и переложных системах, и не могло служить пастбищем.

IV период

В середине XVIII в. *трехпольную систему* земледелия начинают заменять на *многопольную систему*, при которой отдыхающие от зерновых культур поля засеваются кормовыми травами: в России ее пропагандируют А.Т. Болотов, М.И. Афонин, Ливанов, И.М. Комов и др., в Англии – А.Тэер, в Германии – А. Юнг и т.д.

ОГНЕВАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В районах, покрытых лесами, земельные участки под посевы приходилось отвоевывать у леса. Деревья на выбранном для освоения участке вырубали, а ветки тут же сжигали. На очищенной таким способом поляне высевали хлеба или лен, заделывая семена специальной боронной, сделанной из ели с длинными упругими сучьями. Такие участки использовались несколько лет, а когда почва истощалась, их забрасывали.



Ручная вспашка. Рельеф на гробнице времен XVIII династии (Древний Египет)

На основании исторических документов можно заключить, что огневая система земледелия господствовала в Древней Руси, центральная часть которой была сплошь покрыта лесами. В северных губерниях она сохранялась до Октябрьской революции.



Рыхление почвы и сев в Древнем Египте

Огневая система земледелия широко применялась и в других странах, особенно в Америке при ее колонизации. Там она приняла такие размеры, что в 1788 г. правительство США вынуждено было запретить сжигание лесов. В Америке огневое земледелие было очень распространено и в степной зоне – прериях. Весной, как только подсыхала прошлогодняя трава, степь поджигали. Выжженные участки засеивали хлебами или другими культурными растениями. Огневая система земледелия привлекала земледельцев рядом преимуществ: земля после пожара леса не нуждается в удобрениях; в первые годы выжженные участки приносят хорошие урожаи; для посева на них требуется меньше семян; растения быстрее созревают. Но все эти выгоды ничтожны по сравнению с тем вредом, который приносит длительное применение огневой системы. Такой способ земледелия приводил к бессистемному истреблению лесов. В степях огневая система особенно сильно истощала землю, так как при этом выгорал веками накопленный перегной, оставались лишь песок и глина. Образовавшийся пепел обеспечивал богатый урожай только в первые годы, а затем участок забрасывался на многие десятилетия.

Известный немецкий ученый XIX в. Ю. Либих так писал о применении этой хищнической системы земледелия в Америке: «Не успело одно поколение смениться другим, как богатые нивы превратились в бесплодные пустыни и во многих округах дошли до такого состояния, что по прошествию целого столетия, в продолжение которого они оставались в залежи, разведение на них колосовых растений не приносит более стоящих урожаев».

ЗАЛЕЖНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Исследуя земледелие в царской России, выдающийся русский ученый А.В. Советов пришел к выводу, что огневая система не оправдывает себя даже при очень небольшой плотности населения и изобилии плодородных земель.

В дореволюционной России, богатой плодородными землями, крестьянство часто страдало от голода. Так в XII–XX вв. на **каждое столетие приходилось восемь голодных**, т.е. неурожайных годов, хотя плотность населения в России по сравнению с другими странами была очень небольшой.

Залежная система земледелия применялась при освоении посевных площадей в степной зоне. Она так же примитивна, как и огневая. При залежной системе засевали участки, которые при жизни данного поколения для этого не использовались. С распаханной площади снимали урожай 7–10 лет, а когда почва истощалась, начинали осваивать новые участки. Пока население в степях было малочисленным, а пространства неосвоенной земли неограниченными, такая система вполне удовлетворяла земледельцев. Но проходили века, население степной зоны увеличивалось, а площадь целинных земель сокращалась. Наступило время, когда земледельцам пришлось перейти к распашке ранее заброшенных участков. После прекращения посевов на истощенном за-

лежном участке его почва претерпевает ряд существенных изменений. На следующий год заброшенное поле зарастает сплошным покровом сорных растений – бурьяном. Такой участок называли бурьяновым перелогом и использовали как пастбище. Во второе лето бурьяновые сорняки уступали место пырею. Такой перелог превращался в пырейный и из пастбищного угодья становился сенокосным.

Через 7–10 лет пырейный перелог сменяется тонконоговым. Тонконоговая растительность – злаки со слабо развитой листовой поверхностью, растущие рыхлыми кустиками, – держится 10–15 лет и уступает место так называемой типцовой. Типцовый перелог превращается в ковыльную степь. Этим завершается полное восстановление плодородия почвы. Весь этот процесс длится 30–40 лет.

ПЕРЕЛОЖНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Дальнейшее увеличение населения и сокращение свободных земель заставило земледельцев возвращаться на заброшенные участки не через 30–40 лет, а значительно раньше.

Приходилось обрабатывать типцовые, тонконоговые и даже пырейные перелогии. Такая система земледелия называется переложной.

Перелогии подразделяются на мягкие и твердые. К мягким перелогам относятся пырейные, если они распаханы через 4–5 лет после появления пырея, а к твердым – тонконоговые и типцовые. Твердый перелог становится полноценным не раньше, чем через 15–20 лет после того, как участок был заброшен. Он может быть использован под посевы хлебов 6–7 лет, обработка более ранних перелогов сокращает этот срок. В дальнейшем время использования перелога сократилось до года или двух лет, а земля «отдыхала» лишь один год. Так переложная система превратилась в обыкновенное трехполье, т.е. в паровую систему земледелия.

ПАРОВАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Первоначальная форма паровой системы имела вид двухпольного хозяйства: одно поле засевали хлебными злаками, другое оставляли под пар. Двухпольное земледелие, известное еще грекам и римлянам, было вытеснено трехпольным, это было вызвано увеличением плотности населения.

При двухпольном земледелии под хлебами была занята половина земли, а при трехполье – две трети. Более интенсивное использование земли сильнее истощало почву и снижало урожаи. Поэтому земледелец был вынужден периодически удобрять почву и вкладывать больше труда в ее обработку. Так возникло обычное трехполье: первое поле – удобренный навозом пар, второе поле – озимое и третье поле – яровое.

В России паровая система земледелия появилась в начале XVI в. и была вызвана особенностями общественной и экономической жизни Русского государства. Трехпольное ведение хозяйства с удобряемым паровым полем было значительно прогрессивнее всех предыдущих систем земледелия. Но то, что положительно в одних условиях, может стать отрицательным в других. Так было и с паровой системой земледелия.

При трехпольном ведении хозяйства и бессистемном выпасе скота вырождались луга и пастбища. Кормов стало значительно меньше. Из года в год уменьшалось и количество навоза, вывозимого на поля. В результате обеднения почвы органическими веществами и ее многократной обработки она стала бесструктурной, и это снизило урожаи. Дождевые и весенние талые воды не впитывались в распыленную почву, а стекали в овраги и балки, производя на своем пути огромные разрушения. Уносимые водой частицы почвы оседали на дно рек. Реки мелели, и это вредило судо-

ходству. В общегосударственном масштабе паровая система земледелия в последний период ее существования приносила колоссальные убытки.

ПЛОДОСМЕННАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В Западной Европе для борьбы с отрицательными последствиями паровой системы земледелия предлагались различные меры. К ним относятся и введение плодосменной системы земледелия.

Плодосменная система земледелия не допускает, чтобы два года подряд на одном и том же поле выращивались однородные растения. Она требует правильного и строгого чередования посевов хлебных злаков, корнеплодов, кормовых трав и других культурных растений. При такой системе исключается пар, а травосеяние на полях способствует уничтожению суходольных лугов, пастбища превращаются в пашни.

Скот при этих условиях круглый год содержится в стойлах или пасется летом на привязи в полях севооборота. При чередовании различных культур запасы питательных веществ в почве используются более рационально. Одни растения берут из нее больше фосфора и азота (хлебные злаки), другие – калия (корне- и клубнеплоды), а третьи не только не истощают, а наоборот обогащают почву азотом (бобовые).

Кроме того, растения с различной корневой системой поглощают питательные вещества из разных слоев почвы. Все это выгодно отличает плодосменную систему земледелия от паровой, но еще не решает главного – как повысить плодородие почвы и как правильно использовать рельеф земной поверхности. Этот недостаток плодосменной системы устраняется при травопольной системе земледелия.

ТРАВОПОЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Это научно обоснованная и прошедшая многолетнюю проверку система восстановления плодородия почвы. Она требует обязательного проведения ряда мероприятий:

- организации земельной территории и правильного ее использования, введения полевого и лугового севооборотов;
- правильной системы обработки почвы и ее удобрения;
- посева чистосортowymi семенами, рекомендованными для данной почвенно-климатической зоны;
- тщательного ухода за посевами;
- посадки полезащитных лесных полос;
- своевременной уборки урожая без потерь.

Основоположником травопольной системы земледелия был советский ученый В.Р. Вильяме. Согласно его учению, вся территория сельскохозяйственного производства делится на три группы:

1. *Водоразделы.* Влажность почвы на водоразделах сильно колеблется. Дождевые и талые снеговые воды вымывают и уносят из верхних слоев почвы все вещества, нужные для питания культурных растений. Поэтому водоразделы должны отводиться под леса местного значения.

2. *Долины.* Почвы в долине всегда влажные и богатые перегноем. Но полевые культуры страдают на таких почвах от избытка влаги, а в южных районах выгорают от минеральных солей. Поэтому долины должны быть использованы под луговые угодья и овощные культуры.

3. *Склоны.* Влажность почвы на склонах меньше, чем в долинах, и более постоянна, чем на водоразделах. На склонах условия для произрастания полевых культур наиболее благоприятны. Такая разбивка почв на три группы несколько условна, в практике сельского хозяйства приходится встречаться с различными отклонениями. Но в принципе эта схема правильна.

На почвах третьей группы организуется при травопольной системе земледелия правильный полевой севооборот.

Под севооборотом вообще понимается ежегодное чередование культур на одном и том же поле.

ИЗ ИСТОРИИ АГРОНОМИИ

I в. н. э. – древнеримский писатель и агроном Колумелла создает 20-томный труд «О сельском хозяйстве», в которой дает детальное описание техники земледелия, полеводства, садоводства и экономики, издан в Венеции в 1472 г. Колумелле принадлежит меткий афоризм: «С сельским хозяйством можно управляться без тонкостей, но оно не терпит и глупостей».

1230–1309 – годы жизни крупного агронома средневековья **Петра Кресценция**, составившего сельскохозяйственную энциклопедию на основе знаний античности.

XVII в. – в России, в подмосковном Измайлове существует «государево» опытное хозяйство (видимо, первое в Европе), где осваиваются разнообразные культуры: озимая пшеница, рожь, ячмень, просо, овес, горох, лен, овощи и др.

1696–1701 гг. – указы Петра I с требованием бесплатно раздавать земли в Сибири крестьянам, давать ссуды и семена, чтобы ввести в этих таежных и степных краях хлебопашество, овощеводство и садоводство.



Карл Линней

1707–1778 – годы жизни знаменитого шведского естествоиспытателя **Карла Линнея**. В 1736 г. в сочинении «Основы ботаники» он изложил созданную им классификацию животного и растительного мира, открыл и описал 1500 новых видов.

1711–1765 – годы жизни великого русского ученого **Михаила Васильевича Ломоносова**, который в работе «О слоях земных» в 1763 г., когда чернозем многие считали отложением древнего моря, объяснил причину его возникновения «согнтием животных и растительных тел» на суше. В 1765 г. по его почину при Российской академии наук был создан «класс земледельчества». В работе «Слово о влияниях воздушных, от электрической силы происходящих» впервые в мире указал, что «питание растениям доставляет воздух, почерпаемый листьями». О некорневом питании растений (об усвоении азота из растворов, попадающих на листья) Ломоносов пишет в 1763 г. в работе «Первые основания рудных дел».



М.В. Ломоносов



Й.Г. Кёльрейтер

1733–1806 – годы жизни немецкого ботаника **Йозефа Готлиба Кёльрейтера** (работал в Петербургской АН), одного из основоположников метода искусственной гибридизации растений. В 1761 г. он опубликовал итоги опытов по скрещиванию растений. Вырастил гибриды, у потомков которых проявились комбинации материнских и отцовских признаков.

1738–1833 – годы жизни известного энциклопедиста, отца русской агрономии **Андрея Тимофеевича Болотова**, издавшего множество работ по сельскому хозяйству, в частности труд «О разделении полей» в 1771 г., где он рекомендует отказаться от паровой трехпольной системы, перейдя на краткосрочный пе-



А.Т. Болотов

релог, и предлагает семиполье (три поля – под посев зерновых, три – под перелог, одно – под удобренный пар), что восстановит земли и даст пастбища скоту. Ввел в культуру картофель, подсолнечник, томаты.

1739–1810 – годы жизни естествоиспытателя **Матвея Ивановича Афонина**, профессора Московского университета. С 1777 г. переселившись в Крым, занялся озеленением пустынного тогда края, разведением привозных южных растений, введением хлебопашества. Обосновал мысль о необходимости создания Почвенного музея.

1741–1820 – годы жизни английского агронома **Артура Юнга**, одного из основателей научной агрономии и опытного дела, пропагандировавшего травосеяние, улучшенные приемы обработки почвы, крупное фермерное хозяйство на научной основе.



А. Юнг

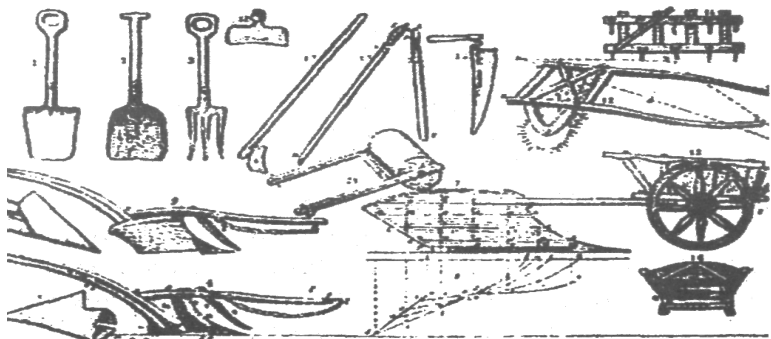


А.Н. Радищев

1749–1802 – годы жизни знаменитого просветителя **Александра Николаевича Радищева**. В работе «Описание моего владения», проводил ряд анализов разных почв, предлагал меры к превращению бедных глинистых почв в плодородные с помощью удобрений (навоза, золы).

1750–1792 – годы жизни **Ивана Михайловича Ковова**, одного из основателей русской агрономии. Автор труда «О земледелии» (1788), в котором он указал на необходимость связи земледелия с естественными науками и их открытиями, обосновал переход к плодопеременной системе, описал возможности естественной гибридизации. Дал основы гумусовой (перегнойной) теории питания растений, развил мысль о роли воздушного питания растений («очищение» воздуха листьями на свету, «загрязнение» в

темноте) – предвидение фотосинтеза. Пропагандировал анализ почв, плодосмен, введение картофеля, люцерны, клевера, новых сельскохозяйственных орудий. Автор работы «О земледельческих орудиях» (1785 и 1791).



Страница из книги И. Комова «О земледельческих орудиях»

1765–1915 гг. – в России существует Вольное экономическое общество, которое за 250 лет существования практически направляло хозяйственное развитие России, публиковало первые статистическо-географические исследования России, способствовало внедрению новой агротехники. Среди его деятелей – А.А. Нартов, А.Т. Болотов, А.В. Советов, Д.И. Менделеев, В.В. Докучаев, П.П. Семенов-Тянь-Шанский и др.



М.Г. Павлов

1793–1840 – годы жизни известного русского естествоиспытателя, агробиолога **Михаила Григорьевича Павлова**. Павлов завел опытное хозяйство в Москве, на Бутырском холме, и его филиалы по стране, даже в Сибири. Издавал журнал «Русский земледелец», изобрел оригинальный плуг. Значительны его работы по агрономии: «Земледельче-

ская химия» (1825), «Курс сельского хозяйства» (1837), где автор впервые в литературе охватил все вопросы сельского хозяйства, дав «сведения физические, химические, зоологические», а также разделил агрономию на отрасли: на земледелие (землеведение, или учение о почвах, землеудобрение, землепашество, возделывание, земледельческие орудия), разведение растений, разведение животных, устройство или организация хозяйства.



С.М. Усов

1796–1859 – годы жизни русского агронома **Степана Михайловича Усова**, профессора Петербургского университета, автора книг «Курс земледелия с приложением к полеводству» (1837), «О системах хлебопашества» (1854), «Основания земледелия».

1823–1893 – годы жизни агрохимика и публициста **Александра Николаевича Энгельгардта**. В письмах «Из деревни» он описал быт крестьянина и его многовековой опыт земледелия. Первым начал вводить минеральные удобрения на полях своего имения Батищево на Смоленщине. Ввел 15-польный севооборот, ставил опыты с фосфоритами.



А.Н. Энгельгардт

1826–1901 – годы жизни крупнейшего деятеля агрономии **Александра Васильевича Советова**, одного из известных общественных деятелей в области сельского хозяйства. В течение 30 лет он состоял председателем сельскохозяйственного отделения Вольного экономического общества и 25 лет редактором его «Трудов». В своей работе «О разведении кормовых трав на полях» Советов обосновал значение посева бобовых и злаковых кормовых растений, дающих питание земле.

Его работы по введению севооборотов и рациональных способов ведения хозяйства умерили панику от провозглашенного на Западе «закона, убывающего плодородия почвы». Он считал, что, поскольку в каждой местности свой климат и почвы, нельзя рекомендовать общие агротехнические приемы, а необходимо вырабатывать их для каждой конкретной местности. Автор книги «О системах земледелия» (1867), где доказал, что с изменением климатических и экономических условий меняется и система земледелия. А.В. Советов писал, что та или иная система земледелия выражает собой степень развития народов. Система земледелия есть результат и вместе с тем указатель большего или меньшего развития страны.



А.В. Советов



И.А. Стебут

1833–1923 – годы жизни патриарха русского земледелия **Ивана Александровича Стебута**, автора книги «Основы полевой культуры и меры к ее улучшению в России», также одного из авторов «Настольной книги русских сельских хозяев». Показал неприменимость требований плодосмена по ликвидации чистых паров в засушливых районах.

Создал первые в России Высшие женские сельскохозяйственные курсы. И.А. Стебут был выдающимся педагогом. Напутствуя молодых агрономов, он говорил: «Изучайте природу, вас окружающую, изучайте почву, от которой вы ожидаете себе урожая и надежной прибыли, вникните в многообразие местного климата и его связь с почвой, с при-

емами обработки, с условиями успешного роста культурных растений, выбранных вами и, не копируя ни у кого, но, учась у всех, сумеете развивать в себе ту наблюдательность, которая зовется «сельскохозяйственным зрением».

1843–1920 – годы жизни **Кли-
мента Аркадьевича Тимирязева**,

одного из «титанов естествознания». Он наметил энергетические закономерности фотосинтеза как процесса использования света для образования органических веществ в растениях. Его труды по биологическим основам агрономии способствовали развитию практической агрономии. К.А. Тимирязев первым в России организовал вегетационный домик. Для широкой



К.А.Тимирязев

пропаганды вопросов питания растений К.А. Тимирязев демонстрировал свои опыты на Нижегородской ярмарке, в специально созданном там вегетационном домике.



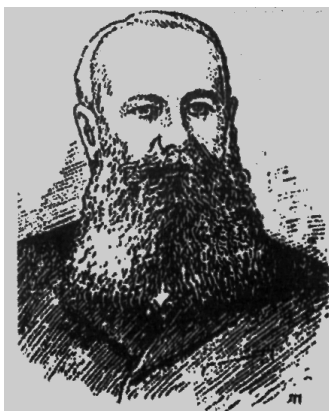
П.А. Костычев

1845–1895 – годы жизни

одного из основоположников научного почвоведения **Павла Андреевича Костычева**. Он уточнил само понятие почвы, показав, что почвоведение – биологический процесс, связанный с развитием растительного покрова. Установил происхождение черноземов и других почв, способы их улучшения и причины истощения. Предложил заменить залежь

полевым травосеянием. Автор трудов «Учение об удобрении почв», «Почвы черноземной области России. Их происхож-

дение, состав и свойства», первого учебника «Почвоведение» и настольной книги для агрономов «Общедоступное руководство к земледелию». Научная и педагогическая деятельность Костычева была направлена на разработку мероприятий по восстановлению структуры почвы, подъему ее плодородия для общего роста культуры земледелия. Костычеву, как выдающемуся представителю передовой русской агрономии, принадлежит первенство в создании правильной и стройной системы обработки почвы, направленной на борьбу с сорняками и регулирование водного режима. П.А. Костычев принимал деятельное участие в работе Вольного экономического общества, Общества естествоиспытателей Русского географического общества и др. Работая в департаменте земледелия, он организовал и провел съезд по вопросам сельскохозяйственного образования, составил план организации сети сельскохозяйственных опытных учреждений в России.



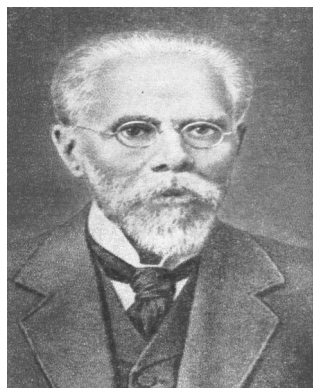
В.В. Докучаев

Конец XIX в. – сформулирована одна из наиболее фундаментальных концепций естествознания – учение **Василия Васильевича Докучаева** (1846–1903) о почве как об особом естественноисторическом теле – четвертом царстве природы наряду с минералами, животными и растениями. Основой почвообразования, по Докучаеву, являются биологические процес-

сы, протекающие в почве, в которых участвуют микроорганизмы почвы, почвы, растения и животные – в симбиозе, причем биологическим процессам в почве В.В. Докучаев сопутствуют химические и физические процессы. Этот под-

ход явился ключом к синтетической концепции о биосфере, создать которую суждено было ученику В.В. Докучаева – В.И. Вернадскому.

Монография «Русский чернозем» (1883 г.), в которой изложены основы генетического почвоведения, принесла Докучаеву мировую славу. В 1886 г. он дал первую в мире научную классификацию почв, основанную на генетическом принципе, Создал учение о географических зонах. В 1888 г. организовал при Вольном экономическом обществе постоянную Почвенную комиссию с задачей изучения почв России, в работе которой приняли участие лучшие ученые страны – агрономы, геологи, почвоведы. Наметил основные задачи земледелия в различных зонах России по зональным картам почв. Автор труда «Наши степи прежде и теперь», где изложил комплекс мер по борьбе с засухой. Основал первую в России кафедру почвоведения (1895 г.). Имя Докучаева присвоено ряду научных учреждений страны, в том числе и Харьковскому сельскохозяйственному институту, где он в свое время работал.



А.А. Измаильский

1851–1914 – годы жизни **Александра Александровича Измаильского**, знатока южных степей Украины. Он окончил Московскую земледельческую школу, потом Петровскую (ныне Московскую им. К.А. Тимирязева) сельскохозяйственную академию – (1875 г.), где работал ассистентом. В 1879–1883 гг. читал лекции и заведовал фермой в Херсонском среднем сельскохозяйственном училище.

Автор трудов «Как высохла наша степь» и «Влажность почв и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием почвы». Обосновал представление об истории

развития степей, влажности почвы, мерах по ее накоплению и поддержанию влаги для борьбы с засухой. Высыхание, по его мысли, – результат примитивной мелкой вспашки, отсутствия мер по созданию структуры почвы, и снегозадержанию, истреблению лесов. Рекомендовал для накопления влаги в южных степях глубокую вспашку, снегозадержание, полезащитные насаждения, рыхлокомковатую структуру почвы.

Считал, что восстановить разрушенную структуру почвы помогут как многолетние травосмеси, так и однолетние культуры (пшеница членит» пылевидную почву). Вел дискуссию о пользе глубокой вспашки на юге России с крупными земледельцами-арендаторами.

1855–1935 – годы жизни **Ивана Владимировича Мичурина**, великого селекционера; он вывел более 300 сортов плодово-ягодных культур, продвинув далеко на север яблони, груши, вишни, сливы и др. Открытый им способ отдаленной гибридизации (получение вегетативных гибридов не только между разновидностями одного растения, но и между разными видами и даже родами, например, яблонями и грушами) был успешно применен и развит далее селекционерами, работавшими над получением новых сортов злаковых, овощных и других культур. Его исторические слова: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее – наша задача» – как раз и отражают дело его жизни – продвижение фруктово-ягодных культур далеко на север.



И.В. Мичурин

1855–1912 – годы жизни **Николая Яковлевича Никитинского**, замечательного русского селекционера, «короля картофеля», который вывел около 200 сортов. Он селекционировал картофель не клубнями, а семенами, что много-

кратно улучшало свойства этого «второго хлеба России»

1858–1898 – годы жизни известного русского агронома, профессора Петровской академии **Александра Николаевича Шишкина**, автор книг «Сельскохозяйственная экономия» (1879), «Очерк развития сельскохозяйственной науки и практики в текущем столетии» (1888). А.Н. Шишкин проводил оригинальные исследования по борьбе с засухами, изложенные в работе «К вопросу об уменьшении вредного действия засух на растительность» магистерская диссертация. Своими экспериментальными работами по накоплению влаги в почве А.Н. Шишкин убедительно показал исключительно важную роль глубины вспашки. Не менее важное значение имеют исследования процесса заплывания почвы и образования поверхностной почвенной корки при дождях. В 1875 г. Шишкин изучил вопросы мульчирования путем покрытия поля мелкой соломой с целью уменьшения испарения воды с поверхности почвы, а также эффективности применения навоза в засушливых районах.

1856–1953 – годы жизни творца почвенной микробиологии **Сергея Николаевича Виноградского**. Он первый в мире обнаружил микроорганизмы, свободно живущие в почве и усваивающие атмосферный азот. Это открытие стало эпохальным. Было дано научное обоснование путей накопления в почве доступного для растений



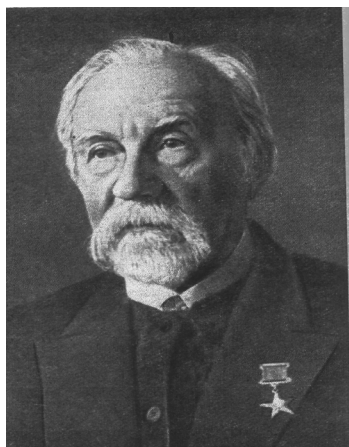
С.Н. Виноградский

азота. Широко исследовав нитрифицирующие бактерии, Виноградский блестяще объяснил сложный процесс нитрификации, т.е. окисления аммонийных солей в азотнокислые,

доступные для усвоения их растениями из почвы через корни. Будучи блестящим экспериментатором, Виноградский проследил две фазы процесса нитрификации: сначала аммонийные соли окисляются в соли азотистой кислоты и только после этого в соли азотной кислоты, последние же способны усваиваться из почвы в водных растворах. Эта работа признана крупнейшим научным открытием в области физиологии растений.

1865–1948 – годы жизни **Дмитрия Николаевича Прянишникова**.

Он еще в начале прошлого столетия пользовался славой «агрохимика номер один». В период, когда удобрения непомерно подорожали на мировых рынках, посвятил жизнь тому, чтобы в России было налажено производство своих химических удобрений. Он непрестанно думал о том,



Д.Н. Прянишников

чтобы «подготовить основы для разрешения вопросов удобрений к моменту, когда страна предъявит соответствующие запросы, сохранить от вымирания самый тип агронома, работающего в области соприкосновения химии и физиологии с земледелием», т. е. агрохимика. Прянишников всегда предостерегал от бездумного применения минеральной подкормки полей. Крупнейший знаток законов питания растений, он считал, что каждый клочок земли живет своей особой жизнью, что самая малая пядь почвы требует своих доз воды, органики и тем более – химических удобрений. Чтобы хорошо знать поле и правильно готовить его к посеву, агроному нужны и обширные сведения в области физиологии растений, на поле произрас-

тающих. Прянишников оставил нам классические научные работы (более 400 работ), в которых содержатся поучения, как пользоваться химическими подкормками растений без вреда для вод, земли, растения и человека.



Н.М. Сибирцев

1860–1900 – годы жизни **Николая Михайловича Сибирцева**, участника почвенных экспедиций во многих районах России. Он разработал учение о почвенных зонах, на основании которого дал свою классификацию почв и методику бонитировки (оценки) почв. Автор учебника «Почвоведение».

1862–1915 – годы жизни **Петра Самсоновича Коссовича**, видного почвовед и физиолога растений, редактора «Журнала опытной агрономии». Он решал проблемы азотного питания растений, известкования и использования растениями фосфоритов. Доказал, что бобовые растения усваивают азот через клубеньковые бактерии на корнях, оттого их посев на отощавших землях вновь возрождает плодородие.



П.С. Коссович

1863–1939 – годы жизни **Василия Робертовича Вильямса**, основателя биологического почвоведения, автора капитального труда «Почвоведение», в котором описан единый почвообразовательный процесс и доказано, что изменение физических свойств почвы влечет за собой изменение и химических свойств, а также условий снабжения растений водой (изменения могут совершаться и в обратном порядке). Он считал, что почва нуждается в постоянном наблюдении, так как это вечно развивающееся и изменяющееся целое: тундра – лес, степь – пустыня.



В.Р. Вильямс

В 1903 г. впервые в истории науки поставил опыт в лизиметрах с целью получения перегнойных кислот. В 1904 г. заложил питомник злаковых и бобовых трав (около 3000 видов и форм).

В советский период стал пропагандистом травопольной системы земледелия, в которой есть как плюсы (критическое отношение к минеральным удобрениям и применению тяжелых машин на полях), так и минусы (отрицаются озимые хлеба, рекомендуется независимо от климатической зоны вспашка травяного поля глубокой осенью, что встретило большое противодействие многих агрономов, в частности Тулайкова).

1867–1927 – годы жизни первого академика почвоведов **Константина Дмитриевича Глинки**, пропагандиста генетического почвоведения. Автор широко известного учебника «Почвоведение» и переведенной на многие языки книги «Почвы России и прилегающих стран», организатор почвенно-географической экспедиции в Сибирь и Среднюю Азию.



К.Д. Глинка

1872–1932 – годы жизни **Константина Казтановича Гедройца**, автора учения о почвенных коллоидах и их роли в образовании почвы и ее плодородии. Он пришел к представлению о «почвенном поглощающем комплексе» как совокупности содержащихся в почве органических и минеральных веществ с коллоидными свойствами, являющихся наиболее активной частью почвы. От состава почвенных катионов зависят физические и химические свойства почвы.



К.К. Гедройц

Это открытие нашло приложение не только в почвоведении, но и в геохимии, агрохимии, мелиорации. Сформулировав свои теоретические взгляды, Гедройц выдвинул ряд ценных предложений, касающихся методов борьбы с солончаками и солонцами. В течение почти сорока лет он выполнял колоссальную работу химика-аналитика, агронома-растениевода, почвовед-мыслителя.

1875–1938 – годы жизни **Николая Максимовича Тулайкова**, агронома и почвовед, директора Всесоюзного института зернового хозяйства (1920–1937 гг.). Написал более 400 работ по почвоведению, физиологии растений, сухому земледелию (разрабатывал приемы борьбы с засухой), агрохимии. Участвовал в организации Зернотреста, в разработке проектов орошения За-волжья, в выявлении пахотно-пригодных земель в Сибири, на Казахстане, на Урале и др.



Н.М. Тулайков

В 1920–1930 гг. выступал с резкой критикой травопольной системы земледелия В.Р. Вильямса и его учения о едином почвообразовательном процессе. Главным трудом Тулайкова была книга рецензия (1936) на учебник Вильямса «Почвоведение». Эта книга – своего рода научный и гражданский подвиг, сыгравший драматическую роль в жизни ученого.



Н.И. Скалозубов

1861–1915 – годы жизни **Скалозубова Николая Лукича**, на протяжении двадцати лет Н.Л. Скалозубов был губернским агрономом в Тобольске и оказал громадное влияние на развитие сельского хозяйства в Сибири. В 1912 г. организовал селекционную станцию. За время работы губернским агрономом Николай Лукич собрал ценнейшие коллекции сортов сельскохозяйственных растений, причем не только народной сибирской селекции, но и инорайонной и даже иностранной. Наиболее богатой была коллекция пшеницы, частью уже изученная и описанная Скалозубовым. Он выделил две линии яровой пшеницы, которым суждена была долгая жизнь в сортах, названных впоследствии Мильтурум и Цезиум 111.

1886–1972 – годы жизни **Василия Степановича Пустовойта**, известного селекционера. Разработал новые высокоэффективные системы селекции улучшающего семеноводства подсолнечника, повысив содержание масла в семенах с 32–34 до 52–56 %. Создал 20 высокомасличных (масличность абсолютно сухих семян – до 57%) заразиховыносливых сортов подсолнечника (Передовик, ВНИИМК 8883 ВНИИМК 6540, Смена и др.).



В.С. Пустовойт

1886–1951 – годы жизни **Алексея Павловича Шехурдина**, ученого-селекционера. Он первым применил в селекции зерновых культур методы межвидовой, межродовой и

сложной ступенчатой гибридизации. Автор высокоурожайных сортов яровой пшеницы. Работал на Саратовской опытной станции со дня ее основания (1911 г.) на протяжении сорока лет. Шехурдин впервые получил не только межвидовые, но и межродовые (ржано-пшеничные) гибриды и гибриды от скрещивания пшеницы с житняком.

1887–1943 — годы жизни великого ученого-генетика **Николая Ивановича Вавилова**, основоположника учений о биологических основах селекции о центрах происхождения культурных растений, об иммунитете растений к заболеваниям. Открыл закон гомологических рядов в наследственной изменчивости организмов. Организовал ботанико-агрономические экспедиции в страны Средиземноморья, Америки, Африки, Востока, благодаря чему собрал уникальную коллекцию семян культурных и диких растений — семенной генофонд планеты, что служит основой для работ селекционеров по сей день.



Н.И. Вавилов

Жизнь Вавилова может стать для каждого нравственным мерилom при проверке самого себя на подлинность. «Пойдем на костер, будем гореть, но от убеждений своих не откажемся», — эти слова Николая Ивановича не просто красивая фраза, не жест, не голословная декларация принципиальности и порядочности. Нет, это слова мученика, мужественного защитника истины, за которыми последовало дело. Вавилов часто повторял, что умы синтетические, способные к глобальным обобщениям в науке, — редкость. Сам он и был такой редкостью. Начав в 1910 г. научную работу с изучения на опытных полях Бутырского хутора вредите-

лей культурных растений, он открыл у злаков способность к самообороне, самозащите – иммунитет. Идея создания в России генетического фонда растительности планеты сделалась становой идеей его жизни. Она превратила его – агронома, ботаника, генетика – еще и в историка, лингвиста, крупнейшего географа-путешественника. Географическое общество вручило Вавилу медаль «За географический подвиг». Не меньшим подвигом было открытие им центров происхождения культурных растений.

Результатом его наблюдений на пяти континентах явилось опровержение существовавшего в исторической науке убеждения, что очагами культуры были равнинные, лежащие в речных долинах государства. Именно здесь он обнаружил основные, доминантные гены, по которым можно определить центр происхождения культурного вида. Рecessивные гены проявляются на периферии от центра происхождения. Эти систематико-географические знания давали генетику возможность сознательно подбирать исходные формы для скрещивания. В проблеме генетических основ селекции Вавилов выделял два вопроса – генетика пшеницы и генетика иммунитета растений. Для опробования сортов по стране были созданы 115 опорных пунктов ВИРа, на каждой из которых Николай Иванович бывал чуть ли не ежегодно.

1888–1938 – годы жизни **Александра Васильевича Чаянова**, русского экономиста-аграрника, создателя теории трудового крестьянского хозяйства и кооперации, автор трудов по истории науки, истории Москвы.

1896–1967 – годы жизни **Николая Александровича Майсурына**. В 1925 г. в печати появилась его первая работа «Опыт классификации вида «*Secale cereale* L.», в которой описано большое число новых, до того времени неизвестных разновидностей ржи и сделана первая попытка внутривидовой классификации форм этого растения. Позднее,

в Трудах по прикладной «ботанике» им была опубликована работа, посвященная полиморфизму проса в Грузии, где впервые описано много новых форм и предложена их классификация.

Н.А. Майсурияном разработана внутривидовая систематика четырех кормовых корнеплодов и как обобщение результатов исследований в этой области написано «Руководство по морфологии и систематике полевых культур».

В своих научных исследованиях он много внимания уделяет зерновым бобовым растениям: сое, гороху, бобам, но наиболее подробно изучает люпин. Исследования по люпину со-



Н.А. Майсуриян

держат вопросы истории культуры и методы окультуривания этого растения, биологии, химизма и приемы возделывания. Под его редакцией в 1962 г. выпущен сборник статей по люпину, содержащий ряд новых оригинальных исследований. Изучение бобовых привело Н.А. Майсурияна к постановке в целом проблемы растительного белка, представляющей огромный народнохозяйственный интерес.

Много сил, труда и времени отдал Николай Александрович и такой области научных исследований, как разработка ускоренного созревания растений методом дефолиации (обезлиствления). Заслуживают быть отмеченными также работы Н.А. Майсурияна по осеверению сои.

Важное место в исследованиях ученого занимает селекция сельскохозяйственных растений. Им выведен новый сорт ярового ячменя – Тимирязевский 85, сорта люпина – Северный 3, Ранний 79 и Краснолиственный 54 и сои – Тимирязевская 1 и Северянка. Эти сорта высокоурожайны и скороспелы.

В последние годы вместе с сотрудниками созданы гибридный сорт сахарной свеклы (триплоидной) и триплоидный гибридный сорт сахарно-кормовой свеклы, отличающиеся высокой урожайностью, а по сбору сухих веществ с 1 га превышающие на 15—20 % лучшие сорта.

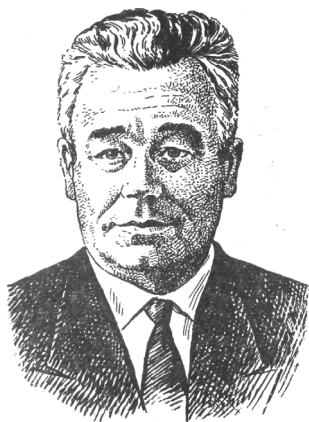


В.Н. Мамонтова

1895—1982 — годы жизни **Валентины Николаевны Мамонтовой**, известного селекционера. Она является одним из создателей метода ступенчатой гибридизации яровой пшеницы — основы современной мировой селекционной практики, Автор ценных сортов мягкой и твердой пшеницы.

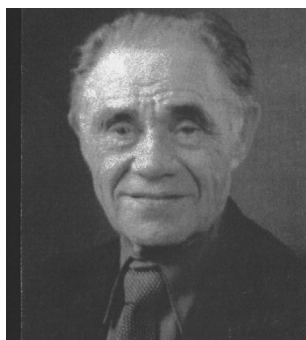
1907—1983 — годы жизни **Василия Николаевича Ремесло**, известного селекционера. Руководил Мироновской опытной станцией с 1968 г. — Мироновский НИИ селекции и семеноводства пшеницы.

Значительное место в своих исследованиях В.Н. Ремесло отводил изучению генетических основ внутривидовой гибридизации, совершенствованию методов подбора родительских пар и систем внутривидовых скрещений. При создании сортов с урожайностью 80—90 ц/га его поиски были направлены на изучение влияния насыщающих скрещиваний, наследования хозяйственно-ценных свойств и признаков, повышения устойчивости растений озимой пшеницы к полеганию и поражению болезнями.



В.Н. Ремесло

Автор сортов озимой пшеницы Мироновская 808, Мироновская юбилейная, Мироновская юбилейная, Ильичевка и др.



Т.С. Мальцев

дрение системы Мальцеву присуждена большая золотая медаль им. И.В. Мичурина.

В 1951 г. **Терентием Семеновичем Мальцевым** (1895–1994 гг.), почетным академиком ВАСХНИЛ, предложена новая система обработки почвы. Она предусматривает применение глубокой безотвальной вспашки в сочетании с поверхностной обработкой и оптимальными сроками сева (разработана для Западной Сибири, Зауралья). За вне-

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ ИСТОРИИ АГРОНОМИИ

1. Периоды развития агрономии.
2. История возникновения различных систем земледелия.
3. Создание Вольного экономического общества.
4. Направления агрономической науки в России.
5. Ученые-агрономы России.
6. Жизнь и деятельность А.Т. Болотова.
7. Деятели земледелия XVIII в.: А.Т.Болотов, М.И. Афонин, И.М. Комов и др.
8. Выдающийся ученый агроном, первый в России доктор сельского хозяйства – А.В. Советов.
9. Деятельность ученого И.А. Стебута.
10. Значение реформ П.А. Столыпина.
11. Учение В.В. Докучаева.
12. Вклад П.А. Костычева в развитие агрономии.
13. Известные ученые-почвоведы, их вклад в развитие агрономической науки.
14. Деятельность ученого А.А. Измаильского.
15. Развитие агрохимического направления научного земледелия (А.Н. Энгельгардт, Д.Н. Прянишников).
16. Вклад Н.И. Вавилова в развитие агрономической науки России.
17. Жизнь и деятельность Н.И. Вавилова.
18. Вклад ученого К.А. Тимирязева в развитие науки.
19. Великие ученые-агрономы XIX в., черты их деятельности.
20. Вклад В.Р. Вильямса в теорию почвоведения и земледелия.
21. Творческий путь академика Н.М. Тулайкова.
22. Представитель теоретического почвоведения – К.К. Гедройц, его вклад в развитие отечественной науки.

23. Достижения почвоведения и агрономии в XIX в.
24. Значение теоретических положений, сформулированных И.В. Мичуриным.
25. Жизнь И.В. Мичурина и его научное творчество.
26. Первые отечественные селекционеры, их вклад в развитие науки.
27. Организатор научной селекции – Д.Л. Рудзинский.
28. Деятельность известного селекционера-агронома – А.Л. Шехурдина.
29. Агрономическая деятельность Н.Л. Скалозубова.
30. Выдающиеся селекционеры страны.
31. Вклад современных ученых в развитие агрономии в России.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ К ЗАЧЕТУ ПО ИСТОРИИ АГРОНОМИИ

1. Формирование агрономической науки в России.
2. Значение крестьянской реформы 1861 г. в России для развития агрономической науки.
3. Первые русские ученые-агрономы А.Т. Болотов и И.М. Комов.
4. Организация и деятельность Вольного экономического общества.
5. Московское общество сельского хозяйства.
6. Выдающийся русский агроном А.В. Советов.
7. Жизнь и деятельность И.А. Стебута.
8. В.В. Докучаев как основоположник и организатор генетического почвоведения.
9. Жизнь и деятельность П.А. Костычева.
10. Известные ученые-почвоведы, их вклад в развитие агрономии.
11. Выдающиеся ученые-агрохимики, их вклад в развитие агрономической науки.
12. А.В. Прянишников и его школа.
13. Ученые Тимирязевской академии, их вклад в агрономию.
14. Творческий путь Н.И. Вавилова.
15. Значение работ Н.И. Вавилова в отечественной селекции.
16. Историческая роль К.А. Тимирязева в развитии биологических наук.
17. Работы К.А. Тимирязева по фотосинтезу и их значение для современной науки.
18. В.Р. Вильямс. Жизнь и творчество.
19. Основные положения учения академика В.Р. Вильямса в почвоведении и агрономии.
20. Творческий путь академика Н.М. Тулайкова.
21. Работы К.К. Гедройца, их значение в почвоведении.

22. И.В. Мичурин и значение его учения.
23. Теоретические основы и методы работы И.В. Мичурина.
24. Выдающийся селекционер А.П. Шехурдин.
25. История развития и достижения отечественной селекции.
26. Известные ученые-селекционеры, их вклад в развитие агрономии.
27. Выдающиеся ученые агрономы России XVIII в.
28. Выдающиеся ученые агрономы России XIX в.
29. Современное состояние агрономической науки в России.
30. Современные проблемы рационального землепользования, экологии и аграрной экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вербин А.Л. У истоков отечественной агрономии / А.Л. Вербин. – М., 1955.
2. Вербин А.Л. Очерки по развитию отечественной агрономии / А.Л. Вербин. – М., 1958.
3. Володин В.В. Сеятели и хранители: очерки об известных агрономах / В.В. Володин. – М., 1992.
4. Квасников В.В. Павел Андреевич Костычев / В.В. Квасников. – М., 1951.
5. Крупенников И. Л. Василий Васильевич Докучаев / И.А. Крупенников, Л.А. Крупенников. – Воронеж, 1951.
6. Крупенников И. А. Павел Андреевич Костычев / И.А. Крупенников, Л.А. Крупенников. – М., 1951.
7. Лебедев В.А. Иван Владимирович Мичурин / В.А. Лебедев. – М., 1956.
8. Любченко О.Н. Андрей Тимофеевич Болотов / О.Н. Любченко. – Тула, 1988.
9. Модестов А.Л. Очерки по истории агрономии в жизнеописаниях / А.Л. Модестов. – М., 1924.
10. Никонов А.Л. Спираль многовековой драмы: аграрная наука и политика России (18–20 вв.) / А.Л. Никонов. – М., 1995.
11. Никонов А.Л. Научное наследие А.В. Чаянова и современность / А.Л. Никонов // Вести с.-х. науки. – 1989. – № 7.
12. Прянишников Д.Н. Популярная агрохимия / Д.Н. Прянишников. – М., 1965.
13. Сидельников С. М. Аграрная реформа Столыпина: учеб. пособие / С. М. Сидельников – М.: Изд-во МГУ, 1973.
14. Тулайкова К.П. От пахаря до академика К.П. Тулайкова. – М.: Просвещение, 1964.
15. Фолт Я. История естествознания в датах / Я. Фолт, Л. Нова. – М.: Прогресс, 1987.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Система земледелия.....	5
2. Огневая система земледелия.....	6
3. Залежная система земледелия.....	8
4. Переложная система земледелия.....	9
5. Паровая система земледелия.....	10
6. Плодосменная система земледелия.....	11
7. Травопольная система земледелия	12
8. Из истории агрономии	13
9. Контрольный вопросы по курсу истории агрономии ...	34
10. Темы рефератов к зачету по истории агрономии.....	36
11. Библиографический список	38

Составитель **Паркина Оксана Валерьевна**

ИСТОРИЯ АГРОНОМИИ

Учебное пособие

Редактор Е.П. Воловникова
Компьютерная вёрстка Н.С. Пияр

Подписано в печать 10.10.2011 г. Формат 60х84 $\frac{1}{16}$
Объем 1,8 уч.-изд. л., 2,5 усл. печ. л.
Тираж 100 экз. Изд. № 86. Заказ № 348

Отпечатано в издательстве

Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб.106.
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru