

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

КАФЕДРА АГРОНОМИИ, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

**Учебное пособие для практических занятий
по направлению подготовки бакалавров
35.03.04 Агрономия**

**Брянская область
2019**

УДК 331.54 (076)

ББК 74

В 24

Введение в профессиональную деятельность: учебное пособие для практических занятий по направлению подготовки бакалавров 35.03.04 Агрономия / сост. О. А. Зайцева. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - 134 с.

В учебном пособии дано понятие об агрономии и агропроизводстве, рассмотрены вопросы, касающиеся Профстандарта Агроном, необходимого работнику для осуществления конкретного вида профессиональной деятельности; изложена последовательная характеристика квалификации бакалавр, направления подготовки 35.03.04 Агрономия; представлен исторический процесс развития агрономической науки, освещена научная и практическая деятельность учёных в области земледелия, растениеводства, агрохимии и почвоведения, плодоводства, овощеводства, селекции, биотехнологии и других агрономических наук.

Рецензент: доктор с.х. наук, профессор В.В. Дьяченко

Учебное пособие рекомендовано к изданию методической комиссией института экономики и агробизнеса протокол № 1 от 15 октября 2019 г.

© Брянский ГАУ, 2019

© Зайцева О.А., 2019

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	4
1. Понятие об агрономии и агропроизводстве. Парадигма ФАО. Место агрономии в системе сельскохозяйственных наук	5
2. Профессиональный стандарт Агроном	14
3. Квалификационная характеристика бакалавра направления подготовки 35.03.04 Агрономия	42
4. Сфера профессиональной деятельности агронома	49
5. История развития земледелия	67
6. История развития научной агрономии	85
7. Понятие о почве, её значение. Почвообразовательный процесс	114
8. Значение растений в природе и жизни человека. Факторы жизни растений. Законы агрономии	123
Темы рефератов	132
Список литературных источников	133

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на территории Российской Федерации действует Профессиональный стандарт Агроном, согласно которому профессия чётко регламентирована по определённым трудовым функциям, происходящих из трудовых действий, необходимых умений и знаний. Профессиональный стандарт Агроном применяется работодателями при формировании кадровой политики, в управлении персоналом, при организации обучения и аттестации работников, заключении трудовых договоров, разработке должностных инструкций и установлении систем оплаты труда.

Учебное пособие «Введение в профессиональную деятельность» предназначено для студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия очной и заочной форм обучения. Пособие содержит необходимые материалы для выработки умений и навыков по формированию знаний об агрономии, её месте в системе сельскохозяйственных наук, об основных этапах развития земледелия, агрономической мысли и влиянии на неё исторических событий.

Целью освоения дисциплины является формирование представлений, знаний и умений по основным вопросам агрономии на основе самостоятельного получения знаний, в процессе обучения при подготовке к практическим (семинарским) занятиям, активное участие в их проведении.

Освоение дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» позволяет сформировать у обучающегося универсальную компетенцию: УК-6: способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: понятие об агрономии и агропроизводстве; миссию агрономии; место агрономии в системе сельскохозяйственных наук; основные науки агрономии, их источники и связь с естественными науками, основателей агрономии, её институтов;

уметь: анализировать новую парадигму интенсивного растениеводства; анализировать исторические процессы в их динамике и взаимосвязи, объяснять смысл и оценивать значение важнейших исторических понятий; анализировать будущее агрономии и её роль в решении глобальных проблем обеспечения продовольствием, сырьём и возобновляемой энергией;

владеть: навыками практического восприятия информации самостоятельно и на занятиях в вузе, навыками управления своим временем в процессе обучения и в дальнейшей жизни для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью в агропромышленном комплексе.

Практическое занятие № 1

Понятие об агрономии и агропроизводстве. Парадигма ФАО. Место агрономии в системе сельскохозяйственных наук

Цель занятия: ознакомиться с понятием «агрономия», парадигмой ФАО, значением и месте агрономии в системе сельскохозяйственных наук, с основными науками агрономии.

Термин «агрономия» - греческого происхождения. Он состоит из двух слов «агрос» - «поле» и «номос» - «закон». В буквальном смысле агрономия - это наука о законах полеводства (законах земледелия). Она является научной основой сельскохозяйственного производства; включает в себя как теоретические сведения о природных условиях роста и развития растений, так и практический опыт, накопленный в земледелии за много веков.

В России до XIX в. под агрономией понимали знания обо всех отраслях сельского хозяйства, включая не только возделывание растений, но и организацию сельскохозяйственного производства, разведение и содержание сельскохозяйственных животных, переработку сельскохозяйственных продуктов, сельскохозяйственную технику. С развитием естественных наук, с накоплением и расширением информации из агрономии в самостоятельные науки выделились земледельческая механика, зоотехния, организация и экономика сельскохозяйственного производства, технология переработки и хранения сельскохозяйственных продуктов и некоторые другие.

В настоящее время под агрономией понимают совокупность агрономических наук по возделыванию растений при наименьших затратах труда и средств, рациональному использованию сельскохозяйственных угодий, повышению плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур, улучшению качества растениеводческой продукции.

Агрономия - комплексная наука. Она занимается разработкой теоретических основ, агротехнических приёмов дальнейшего повышения продуктивности культурных растений и улучшения качества урожая. Для решения этих задач необходимо постоянное расширение научных знаний, нахождение способов направленного изменения растений, выведение новых форм и сортов сельскохозяйственных культур, наиболее приспособленных к условиям среды, и изменение условий среды в соответствии с потребностями растений.

Научная агрономия начала развиваться под влиянием непосредственных запросов материального производства. С ростом потребно-

стей в продуктах питания и уменьшением свободных для освоения земель практическое земледелие уже не могло на основании одних эмпирических знаний удовлетворить потребности все увеличивающегося населения в пищевых ресурсах. Появилась необходимость более детального изучения растений и их отношения к условиям среды, нужны были научные методы изучения вопросов, интересующих земледельца, и люди, владеющие этими методами. Так создавались объективные условия зарождения научной агрономии и формирования её в самостоятельную науку. Экспериментальные работы по агрономии велись вначале на небольших полевых участках опытных полей, затем возникли опытные станции, научные институты и другие сельскохозяйственные учреждения.

На сегодняшний день современная агрономия развивается и набирает стремительные обороты.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ФАО представила новую парадигму интенсивного растениеводства – высокопроизводительного и одновременно экологически устойчивого, в основе которого лежит участие самой природы в выращивании сельскохозяйственных культур – использование органического вещества почвы, регулирование водотоков, опыление и биологические методы борьбы с насекомыми-вредителями и болезнями и т.д.

Профессия Агроном - одна из самых нужных для человечества, трудоемких и ответственных на земном шаре профессий, которая обеспечивает пищевую безопасность страны, стабильное наполнение рынков сбыта отечественной продукцией и способствует развитию её экономики. Агроном – это специалист сельского хозяйства, обладающий всесторонними знаниями в области агрономии. Агроном – необычайно сложная, интересная профессия. Профессиональный агроном должен хорошо уметь планировать, контролировать и совершенствовать производственный процесс. Именно агроном является главным проводником науки в сельском хозяйстве, он должен уметь разбираться в природных процессах, уметь адекватно реагировать на быстро изменяющиеся погодные условия. И главное – любить природу. Ему до тонкостей известно всё, что связано с выращиванием культурных растений, то есть их агротехника: способы обработки почвы, сроки и способы сева и уборки урожая, особенности ухода за посевами и посадками. Ещё одна область профессиональной реализации агрономов – бережное использование земельных ресурсов не в ущерб жизни и здоровью людей и животных. Часто, выбирая будущую профессию, молодые люди не задумываются о последующем трудоустройстве. И совершенно напрасно. Мало получить престижную профессию, главное,

получить работу, соответствующую этой профессии. Сегодня профессия агронома весьма востребована в различных крупных сельскохозяйственных комплексах страны, в небольших фермерских хозяйствах, оранжереях, питомниках, теплицах, научно-исследовательских и образовательных институтах. Актуальным направлением является «сити-фермерство», суть которого заключается в выращивании культурных растений и зелени в условиях большого города. Особенно интересные перспективы сегодня открываются перед агрономами в связи с проблемой глобального потепления и связанной с ней нехваткой продовольствия. Таким образом, умение разбираться в видах и особенностях почв; знания в области естественных наук; знание особенностей и этапов развития тех или иных растений; создание новых сортов полевых культур; планирование проведения сельскохозяйственных работ с учетом особенностей местности; владение основами лабораторной деятельности позволяют агроному быть значимым профессионалом в области сельского хозяйства.

Основные разделы современной агрономии: земледелие, агрохимия, растениеводство, фитопатология, сельскохозяйственная энтомология, селекция, семеноведение и др. Основой агрономии служат естественные науки: ботаника, физиология растений, генетика, биохимия, почвоведение, микробиология и др.

Агрономия тесно связана со многими дисциплинами. Основными из них являются: ***физиология и биохимия растений*** – дисциплина знакомит студентов с жизнью растений как открытой термодинамической, самоорганизующейся, саморегулирующейся системы. Особое внимание уделяется связи физиологии растений с практикой сельскохозяйственного производства.

Выпускник должен **знать:** природу и функции основных химических компонентов растительной клетки; анатомо-морфологическую локализацию физиолого-биохимических процессов, их взаимосвязь; ход и механизмы регуляции на всех структурных уровнях организации растительного организма; зависимость хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; воздействие на растения факторов антропогенного происхождения; факторы, влияющие на рост и развитие растений; обмен и транспорт органических веществ для оценки физиологического состояния, адаптационного потенциала и определения факторов регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур и наиболее распространенных в регионе дикорастущих растений;

уметь: оценивать физиологическое состояние дикорастущих растений и сельскохозяйственных культур и их адаптационный потен-

циал, определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции, определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов растений, определять показатели фотосинтетической деятельности посева, устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки озимых культур, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения;

владеть: современными методиками исследования и проведения диагностики, информацией о ходе физиологических процессов в растительном организме, навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных, современными методиками определения основных биохимических показателей качества продукции, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности растениеводства. Навыками оценки физиологического состояния растений, их адаптационного потенциала, определения факторов улучшения качества растениеводческой продукции;

земледелие – наука о наиболее рациональном, экологически и технологически обоснованном использовании почвы, непрерывном повышении эффективного её плодородия для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции.

Выпускник должен **знать:** развитие земледелия как науки и как отрасли сельского хозяйства; законы земледелия; факторы и условия жизни растений и приемы их регулирования; приемы и технологии воспроизводства плодородия почвы; состав, структуру агрофитоценозов; сорные растения их биологические особенности, приемы и методы борьбы с ними в посевах сельскохозяйственных культур; научные основы севооборотов, принципы их построения, введения и освоения; научные основы обработки почвы и приёмы защиты её от деградации;

уметь: на практике применять законы земледелия, обеспечивающие получение желаемого результата в растениеводстве; разрабатывать и осуществлять на практике агротехнические и другие мероприятия по повышению плодородия почв и защите их от деградации, получать высокие и устойчивые урожаи с.-х. культур; определять видовой состав сорняков, проводить картирование засоренности посевов, разрабатывать и применять приемы и средства борьбы с сорняками в посевах с.-х. культур; составлять схемы севооборотов, планы их освоения и давать их агроэкономическую оценку; разрабатывать и реализовывать технологии ресурсосберегающей почвоза-

щитной обработки почвы;

владеть: методами повышения почвенного плодородия; методикой проектирования, введения и освоения системы севооборотов; методикой проектирования системы обработки почвы в севооборотах; методикой картирования засорённости полей и разработки системы мер борьбы с сорняками в севооборотах;

растениеводство – дисциплина знакомит будущих выпускников с понятием о сельскохозяйственном растении, центрах происхождения культурных растений. Студенты изучают: классификацию растений полевой культуры; экологические и экономические принципы размещения полевых культур; биологическую и экономическую сущность технологий, элементов, их составляющие; понятие программирования, прогнозирования и планирования урожая; материальные, агротехнические и организационные основы возделывания культуры; технологические периоды: допосевной, посевной, вегетационный и уборочный; место в севообороте и предшественники; системы удобрений; сроки, способы и нормы внесения макро- и микроудобрений; обработку почвы; подготовку семян к посеву; сроки и способы посева; нормы высева; уход за посевами; уборку различных культур; машины и агрегаты для обработки почвы, внесения удобрений, подготовки семян, посева, ухода за посевами и уборки урожая.

Выпускник должен **знать:** основные тенденции и направления развития растениеводства; теоретические основы растениеводства как базы получения высоких и экологически чистых урожаев; морфологические и биологические особенности сельскохозяйственных культур, требования, предъявляемые к условиям их произрастания; пути повышения качества продукции растениеводства; современные энерго- и ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур; теорию, принципы и методы программирования урожая; организацию производственных процессов при возделывании полевых культур;

уметь: разрабатывать и реализовывать на практике современные технологии возделывания полевых культур с учетом почвенно-климатических условий и материально-технической оснащенности хозяйств; реализовывать на практике методы программирования и управления урожаем; определять посевные качества семян и осуществлять подготовку их к посеву; определять структуру урожая различных сельскохозяйственных растений; использовать прогрессивные методы послеуборочной обработки урожая, хранения и переработки продукции;

владеть: способами разработки технологических схем посева, возделывания, уборки распространенных в регионе сельскохозяй-

ственных культур с учетом ресурсосбережения и экологической безопасности, агрономической и экономической эффективности;

селекция, семеноводство и семеноведение – дисциплина показывает народнохозяйственное значение, деятельность селекционной и семеноводческой отраслей сельскохозяйственного производства, объекты и результаты исследований; рассматривает этапы развития, достижения и проблемы; дает понятие о сорте и исходном материале; раскрывает сущность различных методов оценки, способов отбора, техники и организации селекционного процесса, государственного сортоиспытания; освещает теоретические основы, принципы организации семеноводства для своевременного осуществления сортосмены и сортообновления, описывает методы и схемы производства высококачественных семян; излагает инструкции проведения сортового и семенного контроля, рекомендации по особенностям подготовки и хранению семенного материала.

Выпускник должен **знать:** достижения, проблемы, задачи и направления селекционно-семеноводческой работы; методы создания, оценки и отбора в селекции и семеноводстве; схемы и системы селекционного и семеноводческого процессов; методики проведения испытаний селекционного материала, сортов и потомств элитных схем селекции и семеноводства; порядок занесения новых сортов в Государственный реестр и организации оригинального семеноводства; принципы сортосмены и сортообновления, методики сортового и семенного контроля;

уметь: применять различные методы создания исходного материала; проводить оценки селекционного материала различными методами; использовать методы массового и индивидуального отборов в селекции и семеноводстве; осуществлять сортовой и селекционный контроль, вести необходимую документацию на сортовые семена и посевы; рассчитывать потребность в семенах различных культур для своевременной сортосмены и сортообновления;

владеть: навыками проведения полевой апробации сортовых посевов, грунтового контроля, полевого обследования, амбарной апробации;

защита растений – дисциплина изучает основы агрономической токсикологии, санитарно-гигиенические основы применения пестицидов, их влияние на окружающую среду. В процессе её изучения студенты осваивают химические средства борьбы с вредителями, болезнями сельскохозяйственных растений и сорной растительностью.

Выпускник должен **знать:** технологию организации защиты растений; химический состав, свойства химических средств защиты

растений, органических и минеральных удобрений, превращение их в почве, миграцию и их биологический круговорот; классификацию и токсичность пестицидов, основы устойчивости вредных организмов к пестицидам; экологические аспекты применения средств химизации земледелия с учетом охраны окружающей среды и способы правильного хранения химических средств защиты растений; условия и особенности применения биопрепаратов и их сочетание с пестицидами;

уметь: использовать методику составления системы интегрированной защиты растений с учетом влияния естественных регуляторных факторов; использовать методы защиты растений в сельскохозяйственном производстве; применять методы определения потребности в специальных машинах, аппаратуре, средствах защиты растений и средствах индивидуальной защиты работающих; составлять модели химической и интегрированной защиты сельскохозяйственных культур;

владеть: методикой анализа промышленных препаративных форм химических средств защиты растений; составлением систем защитных мероприятий с применением химических средств защиты растений;

агрохимия – дисциплина изучает сведения о теории питания растений, технологии применения удобрений, расширенном воспроизводстве плодородия почв при широком применении интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах. Изложена научно обоснованная система удобрений, даны методы расчета норм удобрений под запланированный урожай, особенно в условиях выращивания сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии. Описаны технологические схемы применения удобрений, их агрохимическая и экономическая эффективность.

Выпускник должен **знать:** особенности химического состава важнейших сельскохозяйственных культур и его влияние на качество продукции; роль основных элементов питания в жизни растений и потребность в них для формирования урожая; основы химической диагностики питания растений; агрохимические свойства почв и пути повышения почвенного плодородия; состав, свойства, поведение в почве и особенности применения минеральных удобрений; состав, удобрительную ценность и условия эффективного применения органических удобрений; особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур; принципы построения системы удобрения в севооборотах; меры по предотвращению загрязнения окружающей среды при использовании удобрений;

уметь: правильно использовать в практической деятельности результаты агрохимических исследований; организовывать хранение и применение органических, минеральных и известковых удобрений в

конкретных условиях производства; проводить расчет агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений в хозяйственных условиях; применять регуляторы роста и развития растений;

владеть: методами почвенных и агрохимических исследований, методами определения агрохимических показателей почвы, в соответствии с ГОСТами, методами подготовки проб растений и почв к лабораторному анализу;

почвоведение – наука о происхождении и развитии почв, закономерностях распространения на поверхности суши и путях рационального использования и повышения их плодородия. Выпускник должен **знать:** почву как природное тело и средство производства; факторы почвообразования и их влияние на свойства почв; классификацию почв; показатели, характеризующие почвенное плодородие, и их оптимальное значение; виды деградации почв и способы их восстановления и охраны; основы почвенно-экологического мониторинга;

уметь: использовать методы качественной оценки агропроизводственной группировки почв; применять приемы расширенного воспроизводства почвенного плодородия и оптимизации почвенных процессов с целью создания стабильных и экологически чистых агроценозов; выполнять анализы почвы и определения уровня плодородия конкретных почвенных разностей; давать названия почвы согласно ее классификационному положению;

владеть: приёмами распознавания основных типов и разновидностей почв, обоснования направления их использования в земледелии и приёмами воспроизводства плодородия;

агрометеорология – дисциплина изучает сведения о формировании представлений, знаний и навыков об агрометеорологических факторах и их сочетаний, оказывающих влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур.

Выпускник должен **знать:** состав, методы измерения и пути эффективного использования в растениеводстве солнечной радиации, температурного, водного режима почвы и воздуха; опасные для сельского хозяйства метеорологические явления и меры борьбы с ними; правила и методику применения агрометеорологической и климатической информации в агрономии;

уметь: вести наблюдения за солнечной радиацией, температурой, влажностью воздуха и почвы, осадками и другими метеорологическими факторами; составлять агрометеорологические прогнозы, анализировать агрометеорологические условия конкретного периода; оценивать агроклиматические ресурсы территории; планировать и

проводить полевые работы с учётом особенностей термического и влажностного режима агроландшафтов;

владеть: современными методами оценки природно-ресурсного потенциала территории для целей сельскохозяйственного производства; видами и методами агрометеорологических наблюдений и прогнозов; навыками организации и проведения полевых работ и принятия управленческих решений в различных погодных условиях функционирования агроэкосистем; способами защиты сельскохозяйственных культур от опасных метеорологических явлений;

ботаника – это наука о растениях. Её задача – всестороннее познание растений: их строение, жизненные функции, распространение, происхождение и эволюция. Основное внимание уделено растениям, используемым в сельскохозяйственном производстве. После изучения курса ботаники выпускник должен

знать: закономерности формирования и эволюции растительного мира; особенности морфологического и анатомического строения основных органов растений, их разнообразие и видоизменение в процессе фило- и онтогенеза; жизненные формы растений; признаки растений, разных таксонов, их биологические особенности, хозяйственное значение; видовой состав;

уметь: осуществлять сравнительный морфологический и анатомический анализ строения растения в целом, его отдельных органов; проводить геоботаническое описание живого напочвенного покрова; определять важнейшие виды травяно-кустарничковой и мохово-лишайниковой растительности;

владеть: методикой работы со световым микроскопом, методикой приготовления временных и постоянных препаратов, навыками морфолого-анатомического описания тканей и органов.

Практическое занятие № 2

Профессиональный стандарт Агроном

Цель занятия: изучить и усвоить понятия: Профессиональный стандарт, вид профессиональной деятельности, обобщенная трудовая функция, трудовая функция, трудовое действие; ознакомиться с разделами Профессионального стандарта Агроном.

Профессиональный стандарт представляет собой характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления конкретного вида профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции.

Вид профессиональной деятельности – совокупность обобщённых трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда.

Обобщённая трудовая функция – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном процессе.

Трудовая функция – система трудовых действий в рамках обобщённой трудовой функции.

Трудовое действие – процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определённая задача.

В профессиональном стандарте содержатся требования к знаниям, умениям, навыкам и опыту работы. Нормативные акты, регулирующие ведение системы профстандартов, следующие:

- Статьи 195.1 и 195.3 Трудового Кодекса РФ;
- Федеральный закон № 122-ФЗ от 02.05.2015 "О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации»;
- Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 "Об образовании в Российской Федерации";
- Приказ Минтруда РФ № 147н от 12.04.2013 "Об утверждении макета профессионального стандарта";
- Приказ Минтруда РФ № 148н от 12.04.2013 "Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов".

Новый профессиональный стандарт Агроном утверждён Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 9 июля 2018 года под номером 454н.

Профессиональный стандарт Агроном содержит следующие разделы:

- Раздел I. Общие сведения
- Раздел II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности);
- Раздел III. Характеристика обобщенных трудовых функций;
- Раздел IV. Сведения об организациях - разработчиках профессионального стандарта.

Раздел I включает:

- наименование вида профессиональной деятельности, определяемого разработчиком с учётом Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) и Общероссийского классификатора занятий (ОКЗ): позицию «Код», заполняемую Министерством;

- строку «Основная цель вида профессиональной деятельности», в которой приводится краткое описание вида профессиональной деятельности;

- строку «Группа занятий», в которой указывается наименование одной или нескольких базовых групп (хххх) занятий в соответствии с ОКЗ, соотносимых с обобщенными трудовыми функциями профессионального стандарта. При отсутствии информации в графе ставится прочерк;

- строку «Отнесение к видам экономической деятельности», в которой указываются код и наименование одного или нескольких видов (хх.хх.хх), подгрупп (хх.хх.х) или групп (хх.хх) экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД, к которым относится данный вид профессиональной деятельности.

Раздел II содержит описание трудовых функций в форме таблицы, в которой указываются: в графе «Обобщенные трудовые функции» - код, наименование обобщенной трудовой функции и уровень квалификации. Код оформляется в виде заглавной буквы латинского алфавита, начиная с первой буквы, а уровень квалификации определяется в соответствии с характеристиками, содержащимися в уровнях квалификации; в графе «Трудовые функции» - наименования и коды трудовых функций. Код трудовой функции определяется в формате «х/хх.х», где: первый знак - буквенный код обобщенной трудовой функции; два знака через дробь - порядковый номер трудовой функции в перечне трудовых функций соответствующего вида профессиональной деятельности. При этом, применяется сквозная нумерация трудовых функций; последний знак через точку - номер уровня квалификации. Уровень квалификации для каждой трудовой функции определяется в соответствии с характеристиками, содержащимися в Уров-

нях квалификации. Если трудовые функции, выделяемые в обобщенной трудовой функции, относятся к нескольким уровням квалификации, то трудовой функции, относящейся к наименьшему уровню квалификации, присваивается номер 01.

Пример: А/01.5 - код первой трудовой функции, относящейся к 5 уровню квалификации и входящей в состав обобщенной трудовой функции А. Единые требования к квалификации работников, установленные Уровнями квалификации, могут быть расширены и уточнены с учётом специфики конкретных трудовых функций. В этом случае вводятся подуровни квалификации, фиксируемые в формате: х.х, где первый знак обозначает уровень квалификации, а второй знак через точку - подуровень квалификации, указываемый от наименьшего к наивысшему.

Пример: 6.1 - первый подуровень шестого уровня квалификации;

Раздел III содержит описание обобщённых трудовых функций и трудовых функций, входящих в их состав: пункт 3.1. включает:

- наименование и код обобщенной трудовой функции, а также уровень квалификации, к которому она относится. Эти данные должны быть идентичны данным графы «Обобщенные трудовые функции» раздела II «Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)»;

- происхождение обобщенной трудовой функции. Если обобщенная трудовая функция впервые представлена в профессиональных стандартах, утверждаемых Министерством, делается отметка «х» в позиции «оригинал», если она заимствована из другого профессионального стандарта в позиции «Код оригинала» указывается ее уникальный код, содержащийся в профессиональном стандарте – первоисточнике, в позиции «Регистрационный номер профессионального стандарта» указывается регистрационный номер профессионального стандарта–первоисточника;

- возможные наименования должностей, профессий - приводятся наименования должностей, профессий работников, выполняющих данную обобщенную трудовую функцию;

- требования к образованию и обучению - требования к уровню общего и (или) профессионального образования, направленности основных и (или) дополнительных программ профессионального образования и (или) основных программ профессионального обучения. При отсутствии требований в соответствующей позиции ставится прочерк;

- требования к опыту практической работы - характер и продолжительность такого опыта. При отсутствии таких требований в соответствующей позиции ставится прочерк;

- особые условия допуска к работе - требования к половозрастным характеристикам работников, выполняющих данную обобщенную трудовую функцию, наличие специального права в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, необходимого для выполнения работы, а также ссылки на документы, содержащие эти требования. При отсутствии требований в соответствующей позиции ставится прочерк;

- дополнительные характеристики обобщенных трудовых функций, содержащие: код базовой группы (хxxx) и её наименование в соответствии с ОКЗ. При отсутствии информации ставится прочерк; наименования должностей или профессий в соответствии с ЕКС и ЕТКС. При отсутствии информации ставится прочерк; код и наименование одной или нескольких специальностей/профессий, освоение которых обеспечивает выполнение обобщенной трудовой функции. При отсутствии информации ставится прочерк;

пункт 3.1.1. включает:

- наименование и код трудовой функции, а также уровень (подуровень) квалификации, к которому она относится. Эти данные должны быть идентичны данным графы «Трудовые функции» Раздела II «Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)»;

- происхождение трудовой функции. Если трудовая функция впервые представлена в профессиональных стандартах, утверждаемых Министерством, делается отметка «х» в позиции «оригинал». Если трудовая функция заимствована из другого профессионального стандарта в позиции «Код оригинала» указывается её код, содержащийся в профессиональном стандарте–первоисточнике, в позиции «Регистрационный номер профессионального стандарта» указывается регистрационный номер профессионального стандарта–первоисточника;

- позицию «Трудовые действия» - перечень основных трудовых действий, обеспечивающих выполнение трудовой функции;

- позицию «Необходимые умения» и «Необходимые знания» - умения и знания, обеспечивающие выполнение всех трудовых действий;

- позицию «Другие характеристики», в которой указывается наличие факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника, а также другие значимые по решению разработчика характеристики трудовой функции, например, специфика средств труда или предметов труда, конкретизация ответственности.

В пунктах 3.1. - 3.1.1. последовательно описываются все обобщенные трудовые функции, составляющие вид профессиональной дея-

тельности.

Раздел IV содержит информацию об ответственной организации и организациях - разработчиках профессионального стандарта.

Итак, агроном занимается организацией технологического процесса выращивания продукции растениеводства. Согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) агроном занимается выращиванием: зерновых, зернобобовых культур, семян масличных культур, овощей, бахчевых, корнеплодных и клубнеплодных культур, грибов, трюфелей, сахарного тростника, табака и махорки, волокнистых прядильных культур, винограда, тропических и субтропических культур, цитрусовых культур, семечковых и косточковых культур, плодов масличных культур, культур для производства напитков, специй, пряно-ароматических, эфиромасличных и лекарственных культур, рассады.

Агрономы относятся к группе руководителей подразделений в сельском и лесном хозяйстве, а также специалистов в области сельского хозяйства и средний специальный персонал.

В профстандарте для агрономов предусмотрено три уровня квалификации:

Квалификация	Трудовая функция	Должности
Агроном 5 уровня квалификации	Выполнение работ по возделыванию сельскохозяйственных культур, организация работы растениеводческих бригад	Агроном, агроном по защите растений (средней квалификации)
Агроном 6 уровня квалификации	Организация производства продукции растениеводства	Агроном, агроном по испытанию и охране селекционных достижений
Агроном 7 уровня квалификации	Управление производством растениеводческой продукции	Главный агроном

Требования к уровню образования агрономов 5 уровня квалификации

Эта группа специалистов должна иметь среднее профессиональное образование или пройти на базе имеющегося среднего профессионального образования профессиональную переподготовку по направлению «Агрономия». Также эти специалисты должны проходить не реже 1 раза в 5 лет курсы повышения квалификации.

Требования к уровню образования агрономов 6 уровня квалификации

Агрономы шестого квалификационного уровня должны иметь либо высшее профессиональное образование уровня бакалавриат по

направлению «Агрономия», либо среднее профессиональное. Как вариант на базе имеющегося профессионального образования пройти курсы переподготовки. Лица со средним профессиональным образованием для того, чтобы соответствовать шестому уровню квалификации должны иметь стаж работы агрономом три года. При этом они также должны проходить курсы повышения квалификации каждые 5 лет.

Требования к уровню образования агрономов 7 уровня квалификации

Главные агрономы должны иметь только высшее образование уровня магистратуры или специалитета по направлению «Агрономия». Требования к стажу нет, то есть можно занять должность главного агронома сразу после получения соответствующего образования. Лица, имеющие другое высшее образование, могут пройти курсы переподготовки свыше 1000 часов.

Профессиональный стандарт
Агроном

234

Регистрационный номер

Содержание

- I. Общие сведения
- II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)
- III. Характеристика обобщенных трудовых функций
 - 3.1. Обобщенная трудовая функция «Выполнение работ в рамках разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур»
 - 3.2. Обобщенная трудовая функция «Организация производства продукции растениеводства»
 - 3.3. Обобщенная трудовая функция «Управление производством растениеводческой продукции»
- IV. Сведения об организациях- разработчиках профессионального стандарта

I. Общие сведения

Организация и выполнение работ по производству продукции растениеводства _____
(наименование вида профессиональной деятельности)

13.017

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Организация технологического процесса выращивания
продукции растениеводства

Группа занятий:

1311	Руководители подразделений в сельском и лесном хозяйстве	2132	Специалисты в области сельского, лесного и рыбного хозяйства
3142	Средний специальный персонал в сельском хозяйстве	-	-

(код ОКЗ)

(наименование)

(код ОКЗ)

(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

01.11	Выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых культур и семян масличных культур
01.12	Выращивание риса
01.13	Выращивание овощей, бахчевых, корнеплодных и клубнеплодных культур, грибов и трюфелей
01.14	Выращивание сахарного тростника
01.15	Выращивание табака и махорки
01.16	Выращивание волокнистых прядильных культур
01.19	Выращивание прочих однолетних культур
01.21	Выращивание винограда
01.22	Выращивание тропических и субтропических культур
01.23	Выращивание цитрусовых культур
01.24	Выращивание семечковых и косточковых культур
01.25	Выращивание прочих плодов деревьев, кустарников и орехов
01.26	Выращивание плодов масличных культур
01.27	Выращивание культур для производства напитков
01.28	Выращивание специй, пряно-ароматических, эфиромасличных и лекарственных культур
01.29	Выращивание прочих многолетних культур
01.30	Выращивание рассады

(код ОКВЭД)

(наименование вида экономической деятельности)

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Выполнение работ в рамках разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	5	Организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур	А/01.5	5
			Контроль процесса развития растений в течение вегетации	А/02.5	5
В	Организация производства продукции растениеводства	6	Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	В/01.6	6
			Организация испытаний селекционных достижений	В/02.6	6
С	Управление производством продукции растениеводческой	7	Разработка стратегии развития растениеводства в организации	С/01.7	7
			Координация текущей производственной деятельности в соответствии со стратегическим планом развития растениеводства	С/02.7	7
			Проведение научно-исследовательских работ в области агрономии в условиях производства	С/03.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Выполнение работ в рамках разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	Код	A	Уровень квалификации	5
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал X	Заемствовано из оригинала			
		Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	

Возможные наименования должностей, профессий	Агроном Агроном по защите растений (средней квалификации)
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3142	Средний специальный персонал в сельском хозяйстве
ЕКС	-	Агроном
		Агроном по защите растений (средней квалификации)
ОКПДТР	20040	Агроном
	20051	Агроном по защите растений (средней квалификации)
ОКСО	4.35.02.05	Агрономия

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур	Код	А/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		

Код оригинала Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка рабочих планов-графиков выполнения полевых работ
	Разработка заданий для растениеводческих бригад (звеньев, работников) в соответствие с планом-графиком выполнения работ
	Инструктирование работников растениеводческих бригад по выполнению производственных заданий
	Оперативный контроль качества выполнения технологических операций
	Принятие мер по устранению выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков
	Подготовка информации для составления первичной отчётности
Необходимые умения	Устанавливать последовательность и календарные сроки проведения технологических операций, в том числе с учётом фактических погодных условий
	Определять потребность в средствах производства и рабочей силы для выполнения общего объёма работ по каждой технологической операции на основе технологических карт
	Определять виды и объём работ для растениеводческих бригад (звеньев, работников) на смену
	Определять агротехнические требования к выполнению работ в соответствии с технологическими картами, государственными стандартами (ГОСТами) и регламентами
	Выдавать задания бригадам (звеньям, работникам), сопровождать их четкими инструкциями по выполнению
	Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций
	Осуществлять технологические регулировки почвообрабатывающих и посевных агрегатов, используемых для реализации технологических операций

Необходимые знания	Технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте
	Оптимальные сроки проведения технологических операций по возделыванию сельскохозяйственных культур
	Сменные нормы выработки на сельскохозяйственные механизированные и ручные работы
	Требования к качеству выполнения технологических операций в соответствие с технологическими картами, ГОСТами и регламентами
	Методы контроля качества технологических операций в растениеводстве
	Факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций в растениеводстве
	Способы технологических регулировок машин и механизмов, используемых для реализации технологических операций
	Требования охраны труда в сельском хозяйстве
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование

Контроль процесса развития растений в течение вегетации

 Код

A/02.5

 Уровень (подуровень) квалификации

5

Происхождение трудовой функции

Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
------------	---------------------------	--	--

Код оригинала Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Составление программы контроля развития в течение вегетации
	Установление календарных сроков проведения технологических операций на основе определения фенологических фаз развития растений
	Оценка состояния сельскохозяйственных культур, в том числе в стрессовых условиях для определения мероприятий по повышению их устойчивости
	Определение видового состава сорных растений и степени засоренности посевов, запаса семян сорных растений в почве с целью совершенствования системы защиты растений от сорняков
	Определение видового состава вредителей, плотности их популяций, вредоносности и степени повреждения растений с целью совершенствования системы защиты растений от вредителей
	Проведение диагностики болезней растений, определение степени развития болезней и их распространенности с целью совершенствования системы защиты растений от болезней
	Проведение комплексной (почвенной и растительной) диагностики питания растений с целью совершенствования системы применения удобрений
	Проведение обработки и анализа результатов, полученных в ходе контроля развития растений в течение вегетации
	Разработка предложений по совершенствованию технологических процессов в растениеводстве на основе анализа результатов контроля развития культур
	Ведение электронной базы данных истории полей
Необходимые умения	Выбирать методы контроля состояния сельскохозяйственных культур, фитосанитарного состояния посевов, состояния почв
	Определять оптимальные сроки и масштабы контроля процесса развития растений в течение вегетации
	Определять фенологические фазы развития растений на основе анализа их морфологических признаков
	Производить анализ готовности сельскохозяйственных культур к уборке
	Определять урожайность сельскохозяйственных культур перед уборкой для планирования уборочной кампании
	Использовать качественные и количественные методы оценки состояния посевов
	Идентифицировать группы и виды культурных и сорных растений по их строению и внешним признакам
	Определять степень засоренности посевов глазомерным (визуальным) и количественным методом
	Идентифицировать поражения сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями
	Определять распространенность вредителей и болезней, вредоносность и пораженность ими сельскохозяйственных культур

	<p>Пользоваться специальным оборудованием при проведении почвенной и растительной диагностики в полевых условиях</p> <p>Выявлять причинно-следственные связи между состоянием сельскохозяйственных растений, воздействием факторов внешней среды и проводимыми агротехническими мероприятиями</p> <p>Пользоваться специальными программами для ведения электронной базы данных истории полей</p>
Необходимые знания	<p>Фенологические фазы развития растений и морфологические признаки растений в различные фазы развития</p> <p>Методика фенологических наблюдений за растениями</p> <p>Фазы развития растений, в которые производится уборка</p> <p>Биологические особенности сельскохозяйственных культур при созревании</p> <p>Методы определения готовности культур к уборке</p> <p>Визуальные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур</p> <p>Методы оценки состояния посевов с использованием дистанционного зондирования и беспилотных летательных аппаратов</p> <p>Морфологические признаки культурных и сорных растений</p> <p>Методы определения засоренности посевов</p> <p>Вредители и болезни сельскохозяйственных культур</p> <p>Признаки поражения сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями</p> <p>Методы учета сорняков, болезней и вредителей сельскохозяйственных культур</p> <p>Способы анализа и обработки информации, полученной в ходе процесса развития растений</p> <p>Правила ведения электронной базы данных истории полей</p> <p>Требования охраны труда в сельском хозяйстве</p>
Другие характеристики	-

3.2.Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организация производства	Код	В	Уровень квалификации	6
	продукции растениеводства				

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Агроном Агроном по защите растений Агроном по испытанию и охране селекционных достижений
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат или Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет работы агрономом при наличии среднего профессионального образования Без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2132	Специалисты в области сельского, лесного и рыбного хозяйства
ЕКС	-	Агроном
		Агроном по защите растений
ОКПДТР	20040	Агроном
	20050	Агроном по защите растений
ОКСО	4.35.03.04	Агрономия
	4.35.02.05	Агрономия

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	Код	В/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Займствовано из оригинала		

Код оригинала Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур
	Организация системы севооборотов, их размещение по территории землепользования и проведения нарезки полей с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов
	Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия
	Разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы
	Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий
	Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы
	Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков
	Разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов
	Разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее хранения, обеспечивающих сохранность урожая

	Подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов
	Определение общей потребности в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах
	Общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур
Необходимые умения	Пользоваться материалами почвенных и агрохимических исследований, прогнозами развития вредителей и болезней, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур
	Устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур (сортов) при их размещении на их территории землепользования
	Составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур
	Составлять планы ведения севооборотов и ротационные таблицы
	Определять оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей
	Определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почв с минимальными энергетическими затратами
	Определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий
	Определять качество посевного материала с использованием стандартных методов
	Рассчитывать норму высева семян на единицу площади с учетом их посевной годности
	Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов
	Выбирать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий
	Составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности
	Выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями
	Учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов

	Использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений
	Реализовывать меры по обеспечению карантинной фитосанитарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации в области фитосанитарной безопасности
	Подбирать средства и механизмы для реализации карантинных мер
	Определять сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
	Определять способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
	Определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен при разработке технологических карт
	Комплектовать агрегаты для выполнения технологических операций
	Составлять заявки на приобретение семенного и посадочного материала, удобрений и пестицидов исходя из общей потребности в их количестве
	Соблюдать требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства
	Пользоваться специальными программами и базами данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур
	Вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде
Необходимые знания	Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания
	Научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах
	Типы и виды севооборотов
	Типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью
	Форма и принципы составления переходных и ротационных таблиц
	Воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов
	Требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки
	Способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы
	Сроки, способы и нормы высева (посадки) сельскохозяйственных культур
	Требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур
	Площадь питания сельскохозяйственных культур
	Глубина посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий
	Методика расчета норм высева семян

	Методы расчета доз удобрений
	Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества)
	Правила смешивания минеральных удобрений
	Правила подготовки органических удобрений к внесению
	Приемы, способы и сроки внесения удобрений
	Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития
	Влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей
	Перечень карантинных объектов (вредителей растений, возбудителей болезней растений и растений-сорняков)
	Законодательные основы деятельности по карантину растений, технологии ликвидации карантинных объектов
	Требования к карантинной фитосанитарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации в области фитосанитарной безопасности
	Организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений
	Основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве
	Оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов
	Правила смешивания различных препаративных форм средств защиты растений
	Энтомофаги и акарифаги вредители различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования
	Микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения
	Влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков
	Способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур
	Требования к качеству убранной сельскохозяйственной продукции и способы ее доработки до кондиционного состояния
	Природоохранные требования при производстве продукции растениеводства
	Требования охраны труда в сельском хозяйстве
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Организация испытаний селекционных достижений	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
	Код Регистрационный оригинала номер профессионального стандарта				

Трудовые действия	Планирование экспериментов по испытанию растений на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ
	Проведение экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность и стабильность в соответствии с установленными методиками проведения испытаний
	Описание сорта с заключением о его отличимости от общеизвестных сортов, однородности и стабильности на основе проведенных испытаний
	Проведение предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений с целью выявления сортообразцов, соответствующих природно-климатическим условиям регионов предполагаемого возделывания
	Проведение государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность в соответствии с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур
	Обобщение результатов государственного испытания сортов на хозяйственную полезность с целью подготовки предложений о включении сортов в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию
	Описание сортов, впервые включаемых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию
	Подготовка рекомендаций по использованию сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, в конкретных условиях почвенно-климатических зон
	Подготовка материалов для оформления отчетов о государственном испытании сортов на хозяйственную полезность

Необходимые умения	Организовывать закладку полевых опытов в рамках испытаний растений на отличимость, однородность и стабильность в соответствии с действующими методиками испытаний
	Производить учеты и наблюдения в опытах для оценки отличимости, однородности и стабильности в соответствии с действующими методиками испытаний
	Оценивать отличимость, однородность и стабильность сорта в соответствии с действующими методиками испытаний
	Определять агротехнику возделывания культур в рамках проведения предрегистрационного и государственного сортоиспытания с учетом особенностей зональных технологий возделываний
	Организовывать закладку мелкоделяночных опытов по проведению конкурсных испытаний сортов в соответствие с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур
	Производить учеты, включая учет урожая и наблюдения в опытах с целью оценки хозяйственной полезности сортов
	Производить иммунологическую оценку сортов с использованием методов определения распространенности и степени поражения культур болезнями и вредителями, рекомендуемых в опытах по сортоиспытанию
	Отбирать пробы растений для лабораторного анализа
	Определять показатели качества продукции (за исключением показателей, требующих химических анализов)
	Оформлять опыты по сортоиспытанию и поля севооборотов
	Вести первичную сортоиспытательную документацию
	Обрабатывать результаты опытов по государственному испытанию сортов на хозяйственную полезность с использованием статистических методов
Необходимые знания	Методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность
	Регламент принятия решения по заявке на выдачу патента на селекционное достижение
	Зональные технологии возделывания сельскохозяйственных культур
	Порядок проведения предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений
	Техника закладки мелкоделяночных полевых опытов в соответствии с методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур
	Перечень учетов и наблюдений в опытах для каждой культуры в соответствии с методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур

	Методы оценки распространенности и степени поражения культур болезнями и вредителями в опытах по сортоиспытанию
	Методы отбора растительных проб
	Методы определения влажности, массы 1000 зерен, натуры зерна, вкуса (дегустация)
	Правила приемки сортоопытов в государственном сортоиспытании
	Алгоритм дисперсионного анализа
	Рекомендованные формы документации по сортоиспытанию
	Форма и структура отчета о результатах сортоиспытания
	Порядок ведения Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию
	Перечень родов и видов растений, по которым хозяйственная полезность устанавливается на основании государственных испытаний
	Перечень родов и видов растений, по которым хозяйственная полезность сорта устанавливается на основании экспертной оценки
	Форма и структура описания сортов, впервые включаемых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию
	Требования охраны труда в сельском хозяйстве
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование

 Код

 Уровень квалификации

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
------------	---------------------------	--	--

Код оригинала Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Главный агроном
--	-----------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование - магистратура или специалитет
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1311	Руководители подразделений в сельском и лесном хозяйстве
ЕКС	-	Главный агроном
ОКПДТР	20629	Главный агроном
ОКСО	4.35.04.04	Агрономия

3.3.1.Трудовая функция

Наименование	Разработка стратегии развития растениеводства в организации	Код	C/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Обоснованный выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности
	Определение объемов производства отдельных видов растениеводческой продукции исходя из потребностей рынка
	Обоснование специализации и видов выращиваемой продукции сельскохозяйственной организации
	Оптимизация структуры посевных площадей с целью повышения эффективности использования земельных ресурсов
	Планирование урожайности сельскохозяйственных культур для ресурсного обеспечения производственного процесса
	Разработка системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)
	Разработка системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции
	Определение направлений совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей
	Расчет экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты растений, новых сортов
Необходимые умения	Анализировать преимущества и недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальной
	Определять пригодность почвы под различные виды сельскохозяйственных угодий
	Осуществлять прогноз потребности в растениеводческой продукции и поиск каналов сбыта
	Определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета
	Разрабатывать систему мероприятий по борьбе с эрозией почв с целью их охраны
	Разрабатывать систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия
	Разрабатывать систему мероприятий по мелиорации земель для создания оптимальных физико-химических свойств почвы и их водного режима
	Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции

	Выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства
	Определять перспективные направления повышения эффективности производства растениеводческой продукции
Необходимые знания	Виды систем земледелия, их преимущества и недостатки
	Состояние, тенденции развития и конъюнктура сельскохозяйственных рынков, закупочные цены на сельскохозяйственную продукцию
	Методы расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур
	Виды эрозии почв, природные и антропогенные факторы, влияющие на ее протекание
	Методы борьбы с эрозией
	Методы расчета баланса органического вещества и биогенных элементов
	Методы повышения содержания органического вещества в почве
	Методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также содержания их подвижных форм
	Типы и виды мелиораций земель
	Порядок проведения мелиоративных работ
	Научные достижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства
	Требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствии с действующими стандартами
	Нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности
	Методы расчета экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты растений, новых сортов
	Требования охраны труда в сельском хозяйстве
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Координация текущей производственной деятельности в соответствии со стратегическим планом развития растениеводства	Код	C/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заемствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение потребности в земельных, материально – технических, финансовых и трудовых ресурсах для обеспечения запланированного объема производства растениеводческой продукции
	Руководство деятельностью по обеспечению высококачественными семенами, удобрениями, ядохимикатами и рациональному их использованию
Необходимые умения	Координация производственной деятельности структурных подразделений (бригад, ферм, отрядов, участков) и специалистов в рамках возглавляемого направления деятельности или крупного подразделения
	Создание оптимальных условий для своевременного и качественного выполнения планов по производству продукции растениеводства
	Определять потребность в материально – технических, финансовых и трудовых ресурсах для выполнения планов производства
	Оценивать требования технологий сельскохозяйственного производства к обеспеченности трудовыми, материально – техническими и финансовыми ресурсами
	Подбирать поставщиков и заключать договоры на поставку семян, удобрений, ядохимикатов
	Осуществлять оперативное регулирование хода производства растениеводческой продукции
	Осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда, природоохранных требований

Необходимые знания	Виды и характеристики земельных и материально – технических ресурсов для производства сельскохозяйственной продукции (сельскохозяйственной техники, семян, кормов, удобрений и химикатов)
	Методы определения потребности в земельных, материально – технических, финансовых и трудовых ресурсах производства растениеводческой продукции
	Опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства и животноводства
	Основы менеджмента в сельском хозяйстве
	Требования охраны труда в сельском хозяйстве
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение научно-исследовательских работ в области агрономии в условиях производства	Код	C/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		

Код оригинала Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур
	Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства
	Обработка результатов, полученных в опытах с использованием методов математической статистики
	Подготовка заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

Необходимые умения	Вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно – телекоммуникационной сети Интернет
	Осуществлять критический анализ полученной информации
	Составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов
	Организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела
	Организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах
	Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов
	Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела
	Обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики
	Рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую эффективности внедрения инноваций
Необходимые знания	Методика опытного дела в земледелии (агрономии)
	Техника закладки и проведения полевых опытов
	Виды и методика проведения учетов и наблюдений в опыте
	Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных
	Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации
	Требования охраны труда в сельском хозяйстве
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях-разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация- разработчик

Союз работодателей «Общероссийское агропромышленное объединение работодателей «Агропромышленный союз России», город Москва
Первый заместитель председателя Бабурин Александр Иванович

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	Национальный союз зернопроизводителей, город Москва
2	ООР «Российский союз промышленников и предпринимателей», город Москва
3	Совет по профессиональным квалификациям агропромышленного комплекса (СПК АПК), город Москва

Практическое занятие № 3

Квалификационная характеристика бакалавра направления подготовки 35.03.04 Агрономия

Цель занятия: изучить квалификационную характеристику бакалавра направления подготовки 35.03.04 Агрономия, знать области и сферы деятельности выпускников, типы задач профессиональной деятельности, перечень основных объектов или областей знания профессиональной деятельности выпускников направления подготовки 35.03.04 Агрономия.

Основная профессиональная образовательная программа ВО, реализуемая в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Брянский государственный аграрный университет» по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, программы государственной итоговой аттестации, а также оценочных и методических материалов, необходимых для реализации образовательной программы.

Общее описание профессиональной деятельности выпускников. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности (см. табл. 1), в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- Сельское хозяйство (в сфере производства и хранения продукции растениеводства на основе достижений агрономии, защиты растений, генетики, селекции, семеноводства и биотехнологии сельскохозяйственных культур).

- Образование и наука (в сфере научных исследований для разработки инновационных агротехнологий, воспроизводства плодородия почв, создания высокопродуктивных сортов и гибридов).

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- организационно-управленческий;
- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- Полевые, овощные, плодовые культуры и их сорта, генетические коллекции растений, селекционный процесс, агрономические ландшафты, природные кормовые угодья, почва и воспроизводство ее

плодородия, вредные организмы и средства защиты растений от них, технологии производства продукции растениеводства.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Таблица 1 - Характеристика профессиональной деятельности выпускников направления подготовки 35.03.04 Агрономия

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Область профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Образование и наука (в сфере научных исследований для разработки инновационных агротехнологий, воспроизводства плодородия почв, создания высокопродуктивных сортов и гибридов)	научно-исследовательский	Участие в проведении научных исследований по общепринятым методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов; Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; Сбор информации, анализ литературных источников по технологиям производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв; Организация испытаний селекционных достижений.	Полевые, овощные, плодовые культуры и их сорта, генетические коллекции растений, селекционный процесс, агрономические ландшафты, природные кормовые угодья, почва и воспроизводство ее плодородия, вредные организмы и средства защиты растений от них, технологии производства продукции растениеводства
Сельское хозяйство (в сфере производства и хранения продукции растениеводства на основе достижений агрономии, защиты растений, генетики, селекции, семеноводства и биотехнологии сельскохозяйственных культур)	производственно-технологический	Установление соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования; Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, подготовка семян к посеву; Составление почвообрабатывающих, посевных и уборочных агрегатов и определение схем их движения по полям, проведение технологических регулировок; Расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, подготовка и применение их под сельскохозяйственные культуры;	

		<p>Организация системы севооборотов, их размещение по территории земледелия сельскохозяйственного предприятия и проведение нарезки полей;</p> <p>Адаптация систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенного плодородия, крутизны и экспозиции склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин;</p> <p>Организация посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними;</p> <p>Уточнение системы защиты растений от вредных организмов и неблагоприятных погодных явлений;</p> <p>Организация уборки урожая и первичной обработки растениеводческой продукции и закладки ее на хранение;</p> <p>Реализация технологий улучшения и рационального использования природных кормовых угодий;</p> <p>Осуществление фитосанитарного контроля на государственной границе в целях защиты территории России от проникновения карантинных и других опасных возбудителей болезней и вредителей растений, сорняков;</p> <p>Выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур;</p> <p>Разработка технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур, организация сортового и семенного контроля.</p>	
	<p>организационно-управленческий</p>	<p>Организация работы коллектива подразделения сельскохозяйственного предприятия по производству продукции растениеводства;</p> <p>Принятие управленческих решений по реализации технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных экономических и погодных условиях;</p> <p>Проведение маркетинговых исследований на сельскохозяйственных рынках;</p> <p>Контроль за качеством производимой продукции растениеводства при ее хранении и реализации;</p> <p>Контроль за соблюдением технологической и трудовой дисциплины;</p> <p>Планирование современного агробизнеса в изменяющихся условиях рынка.</p>	

Итак, агроном может специализироваться в различных сферах сельского хозяйства, научно-практической деятельности. При этом не стоит забывать, что профессия агронома является одновременно и управленческой профессией, поэтому агроном может развиваться в административном направлении, совершенствуя свои навыки. Выбирая научный путь развития, выпускник имеет право заниматься исследовательской деятельностью, написать кандидатскую и докторскую диссертации; может организовать собственное дело – открыть фермерское хозяйство. В случае данного направления карьерного роста рекомендуется развивать предпринимательские умения.

Где же может применить свои знания выпускник направления подготовки Агрономия:

- Органы исполнительной власти;
- Аграрные вузы, НИИ, сельхозпредприятия, хозяйства;
- Консультационные службы;
- Страховые компании;
- ФГУ Госкомиссия;
- ФГУ Россельхозцентр;
- ФГУ Россельхознадзор.

Департамент сельского хозяйства Брянской области – исполнительный орган государственной власти, осуществляющий государственное регулирование в агропромышленном комплексе области, обеспечивающий проведение на территории области единой государственной аграрной политики, направленной на устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Департаментом осуществляется государственная поддержка сельскохозяйственного производства области в рамках Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2014-2020 годы).

Основные направления, предусмотренные государственной программой:

- Развитие отраслей агропромышленного комплекса,
- Обеспечение общих условий функционирования сельскохозяйственной отрасли,
- Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие,
- Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе,
- Реализация полномочий в области ветеринарии,
- Обеспечение реализации государственной программы,
- Реализация полномочий в области развития и регулирования

потребительского рынка Брянской области,

- Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Брянской области,

- Устойчивое развитие сельских территорий.

Аграрные вузы, научно-исследовательские институты осуществляют:

- Развитие исследований по ведущим направлениям с.-х. науки;

- Выявление новых путей технического прогресса в области сельского хозяйства;

- Совершенствование методов научных исследований в целях повышения теоретического уровня и эффективности исследовательских работ;

- Изучение и обобщение достижений мировой науки в сельскохозяйственном производстве;

- Подготовку научных кадров.

ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса» Всероссийский научно-исследовательский институт люпина» – основная деятельность института направлена на осуществление фундаментальных и прикладных научных исследований по научному обеспечению агропромышленного комплекса Российской Федерации в области развития люпиносеяния. Научная и производственная деятельность ВНИИ люпина сконцентрирована на реализации программы, направленной на создание и ускоренное внедрение новых сортов высокобелковой культуры люпина для комплексного решения проблемы обеспечения животноводства дешёвым растительным белком, повышения плодородия почвы, биологизации и ресурсоэнергосбережения в земледелии, создание условий для наращивания производства и импортозамещения продукции на основе растительного белка. В настоящее время ВНИИ люпина является ведущим научно-исследовательским центром страны в области селекции, генетики и производства люпина, как на кормовые, так и на пищевые цели.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха осуществляет:

- Создание новых, высокопродуктивных сортов картофеля различного хозяйственного назначения, устойчивых к распространённым болезням и вредителям, пригодных для индустриальных экологически безопасных технологий возделывания и промпереработки.

- Производство супер-суперэлитного и элитного семенного материала для общественного и частного сектора отрасли картофелеводства.

- Разработку и совершенствование энерго-ресурсо-сберегающих и природоохранных технологий производства картофеля, обеспечивающих сохранение и повышение плодородия почвы.

- Совершенствование, конструирование и испытание рабочих органов и макетов машин для механизации работ в картофелеводстве.

- Разработку агротехнических требований на создание новых машин для производства картофеля.

- Разработку организационно-экономических основ развития отрасли картофелеводства с учётом преобразования в аграрной сфере в условиях рыночных отношений.

- Организацию сырьевой зоны производства картофеля для промышленной переработки.

Консультационные службы. Консультационная служба - важнейший фактор устойчивого развития сельского хозяйства и сельских регионов. В АПК многих стран мира тезис «обучение через всю жизнь» активно реализуется через систему ИКС. В России во многом эти функции выполняют в учебных заведениях системы дополнительного профессионального образования ВУЗах. В функции консультационных служб входят формирование, актуализация и доведение до сельхозпроизводителей коммерческой информации о рынках сбыта, ценовом мониторинге. Важной функцией является оказание помощи сельскохозяйственным производителям по вопросам стратегии их развития. Большое место в деятельности службы занимает образовательная функция. Это, прежде всего, работа по организации встреч, семинаров, обучающих курсов.

Агрострахование. Главная цель агрострахования – частично или полностью компенсировать потерю урожая, которая возможна из-за неблагоприятных естественных явлений, таких как засуха, град, ураган, заморозки, вымерзание, землетрясения, пожар (кроме лесных пожаров), противоправные действия третьих лиц, которые выражаются в кражах, хулиганских действиях относительно растениеводческих насаждений и т.д.

Деятельность страховых компаний включает: разработку страховых продуктов (озимые зерновые, озимый рапс, плодово-ягодные и другие культуры); проведение страховых процедур (осмотр посевов, инспекционные осмотры, осмотры при наступлении рисков событий); оказание квалифицированной помощи производителям сельскохозяйственной продукции.

ФГУ «Госкомиссия» осуществляет правовую охрану селекционных достижений в Российской Федерации, принимает заявки на селекционные достижения, проводит по ним экспертизу и испытания, ведет

Государственный Реестр селекционных достижений, выдает патенты и авторские свидетельства. В задачи Госкомиссии входит: осуществление единой политики в области испытания и охраны селекционных достижений; обеспечение правовой охраны селекционных достижений; создание информационных технологий и банка данных по испытанию и охране селекционных достижений; руководство научно-методической и организационно-хозяйственной деятельностью подведомственных предприятий, учреждений и организаций; осуществление международного сотрудничества в области охраны и использования селекционных достижений.

ФГУ «Россельхозцентр». Основной уставной целью ФГУ «Россельхозцентр» является: оказание государственных услуг в области растениеводства.

Вид деятельности: отбор проб семян, проведение лабораторных и полевых исследований; учет вредителей, возбудителей болезней растений и сорняков; проведение лабораторных исследований семян, растений и продукции растениеводства; участие в разработке методик проведения лабораторных и полевых исследований, приборов и оборудования; производство средств защиты растений и обеспечение ими физических и юридических лиц; проведение мероприятий по уничтожению вредителей, болезней растений и сорняков; проведение консультаций, подготовка издания специализированной литературы.

ФГУ «Россельхознадзор» осуществляет контроль и надзор в сфере ветеринарии, карантина и защиты растений, использования пестицидов и агрохимикатов, обеспечения плодородия почв, семеноводства сельскохозяйственных культур. Сюда же входит сфера обеспечения качества и безопасности зерна, крупы, комбикормов и компонентов для их производства, а также побочных продуктов переработки зерна. Направления деятельности: внутренний ветеринарный надзор; надзор в области внутреннего карантина растений; семенной контроль; надзор за качеством и безопасностью зерна и продуктов его переработки; надзор за безопасным обращением с пестицидами.

Практическое занятие № 4

Учебный процесс в ВУЗе. Виды учебных занятий

Цель занятия: иметь представление об учебном процессе в ВУЗе; знать виды занятий, структуру группы, обязанности старосты, дисциплинарную ответственность студента.

Подготовка бакалавров в вузах ведется на основе учебных планов, разрабатываемых по каждому направлению. Учебный план – это нормативный юридический документ, обязательный к выполнению во всех высших учебных заведениях страны и регламентирующий учебную работу. Он определяет основное содержание и объем изучаемых дисциплин, виды и формы учебной работы и практики, формы и сроки определения уровня знаний студентов. Разрабатывается с учетом возможных мест работы, характера труда и конкретных особенностей профессии. Учебный план состоит из графика учебного процесса на все годы обучения. В графике отражен порядок прохождения занятий, экзаменационных сессий, учебных и производственных практик, каникул, сдачи государственного экзамена и выполнения выпускной квалификационной работы. В плане учебного процесса содержатся перечень всех изучаемых дисциплин, отводимое на них количество часов, распределение часов на лекции, практические, лабораторные занятия и семинары по курсам, семестрам.

По всем дисциплинам учебного плана составляются учебные программы. Программы содержат детальный перечень разделов и вопросов, которые подлежат изучению по данной дисциплине в теоретическом (лекционном) курсе, на лабораторно-практических занятиях и в период учебной практики. В ней даны рекомендации о порядке прохождения разных разделов и тем. С использованием программ издаются учебники, учебные пособия, разрабатываются методические руководства. Зональные особенности учитываются в рабочих учебных программах по специальным дисциплинам.

Каждому студенту, принятому в высшее учебное заведение выдаются студенческий билет и зачетная книжка.

Студенческий билет – именной документ, удостоверяющий личность студента. В нем указываются форма обучения (очная, заочная) и курс. Билет выдается на все время пребывания студента в высшем учебном заведении.

Зачетная книжка является своеобразным табелем успеваемости, в ней указываются все дисциплины учебного плана, изученные студентом. В зачетную книжку заносятся результаты всех семестровых

экзаменов и зачетов по теоретическим и практическим дисциплинам, учебных и производственных практик, а также сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы. В ней делается отметка о переводе студента на следующий курс.

Студенческий билет и зачетную книжку необходимо хранить бережно и аккуратно. Передача их, особенно студенческого билета, другим лицам, даже во временное пользование, запрещается.

Учебный процесс в высшем учебном заведении существенно отличается от того, к которому привыкли в средней школе нынешние студенты – бывшие учащиеся. Студенты имеют большую свободу в действиях и ведении самостоятельной работы. Учебу в вузе следует начинать с систематического и ежедневного труда, правильного распределения времени на самостоятельную работу по месяцам, неделям и дням. Основное условие успешной учебы – равномерная работа в течение семестра. Необходимо всегда помнить, что студенческий период жизни – это интересные лекции и занятия, творческие вечера и встречи, спорт и художественная самодеятельность, но, вместе с тем, систематический, серьезный и сложный самостоятельный труд.

Основным в студенческой жизни является строгое соблюдение учебного распорядка вуза. Учебный распорядок – это правильная организация учебы, определенный порядок поведения студентов в процессе их нахождения в вузе, связанным с обучением. Весь период обучения в вузах разделяется на курсы (годы). Учебный год состоит из двух семестров. В каждом семестре параллельно изучается несколько дисциплин. Некоторые дисциплины изучаются в течение нескольких семестров. Каждый семестр заканчивается экзаменационной сессией.

Учебные занятия в вузах проводятся по расписанию, соответствующему учебным планам и программам подготовки специалистов. Расписание занятий составляется на каждый семестр и вывешивается на видном месте не позднее чем за 10 дней до начала семестра. Продолжительность академического часа в вузах – 45 минут. После академического часа занятий устанавливается перерыв продолжительностью 5–10 минут.

В вузах устанавливаются следующие виды учебных занятий: лекции, лабораторные, практические занятия и семинары; учебные практики; производственные практики; курсовое проектирование; консультации; контрольные работы; самостоятельные занятия студентов.

Лекции. При подготовке высококвалифицированных бакалавров лекции имеют исключительно важное значение. Они являются основным видом учебных занятий, на которых закладываются основы знаний.

В лекции дается систематическое изложение изучаемого курса. Живая речь педагога, ясность изложения, глубокая убежденность заражают студентов стремлением к знаниям. Лекции имеют огромное воспитывающее значение и выполняют важную обучающую роль.

Лекции охватывают главные принципы и вопросы данного курса, вводят студентов в конкретную научную область. В них отражается все то ценное и новое, что имеется в данной науке на сегодняшний день.

Лекции связывают теоретические положения конкретной науки с практикой, служат основой и источником научного творчества. На лекциях в атмосфере высокой творческой активности студенты вовлекаются в размышления над той или иной научной проблемой. У них постепенно начинают вырабатываться свои взгляды на рассматриваемую область науки, и появляется желание практически опробовать ее достижения.

Таким образом, лекция – это теоретическая основа для самостоятельной работы студентов, цель которой – пробудить у них интерес к самостоятельному углубленному труду по изучаемой дисциплине.

Через лекции устанавливаются связи со всеми видами учебных занятий: практическими, лабораторными и др. В свою очередь, лекционный материал в дальнейшем закрепляется и развивается на этих занятиях.

Студенты должны учитывать, что эффективность лекции зависит не только от лектора, но и от них самих, от той учебно-деловой атмосферы, которая создается общими усилиями. Лекция – это коллективное творческое мышление педагога и студентов. Поэтому, идя на лекцию, следует подготовиться к ее восприятию. Подготовленным можно считать студента, который, присутствуя на предыдущих лекциях, усвоил их содержание, перед лекцией вспомнил излагаемый на предыдущей лекции материал.

Ведение конспекта лекций создает наиболее благоприятные условия для запоминания услышанного, так как в этом процессе участвуют слух, зрение и рука. Записывание лекций способствует организации внимания студентов во время их слушания, более прочному усвоению материала, облегчению работы памяти (освобождение ее от запоминания отдельных фактов, примеров), развитию и укреплению умения и навыков фиксации учебного материала, сохранению в виде конспектов учебного материала при самостоятельной работе и подготовке к экзаменам и зачетам. Недаром говорят, что незаписанная мысль – потерянная. Поэтому систематическое правильное конспектирование лекций – важнейшее условие глубокого усвоения материала и хорошая основа для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов. Лекции необходимо записывать

независимо от того, есть учебник или нет. Качество конспектирования зависит от многих условий: умения и опыта вести записи лекций; особенностей дисциплины и сложности материала, мастерства лектора, рабочей атмосферы в аудитории. Каждый студент в процессе обучения вырабатывает свой способ конспектирования. Однако некоторые общие рекомендации можно свести к следующему:

- записи по каждому предмету надо вести в отдельных (желательно общих) тетрадях; не писать на клочках бумаги, которые могут потеряться;

- начинать записи лекции необходимо с даты занятий, названия темы, целей и плана лекции, рекомендованной литературы;

- вести записи следует аккуратно, содержательно, четко, разборчиво и грамотно. Изучить недостатки своего почерка и постараться устранить их;

- необходимо научиться писать не только четко, но и быстро, чтобы не отставать от лектора и при этом не слишком уставать как физически, так и умственно (не менее 120 букв в минуту);

- выделять названия тем лекций, разделов и подразделов и основных научных положений разными по цвету чернилами или цветными карандашами;

- научиться выделять и записывать основные научные положения и факты, формулы и правила, выводы и обобщения, но не перегружать записи отдельными фактами;

- применять различные общепринятые сокращения и условные обозначения, которые приводятся в справочниках (в начале лекции слова или словосочетания записать полностью, а рядом – принимаемое сокращение). Каждый студент может создать и собственную систему сокращений применительно к изучаемой дисциплине;

- целесообразно оставлять на страницах большие поля, на которых во время домашней работы можно было бы записывать свои замечания, дополнения, цитаты, делать краткие записи из учебников и книг;

- научиться быстро и четко переносить графическую запись (рисунки) с доски в конспект.

Рекомендации по рациональному конспектированию лекций изложением не ограничиваются и могут быть расширены в зависимости от индивидуальных особенностей студента, предмета. Для превращения полученной на лекции систематизированной информации в прочные знания необходимо не только последующее обязательное посещение лабораторных, практических и семинарских занятий, но и активная самостоятельная работа над лекционным материалом, учебником и первоисточниками.

Крайне желательно в тот же день внимательно перечитать записи, чтобы по возможности полнее восстановить лекционный материал. Одновременно по памяти, учебнику, первоисточникам в конспект надо внести исправления, закончить недописанные фразы, выяснить неясные вопросы, восстановить пропущенное, завершить техническое оформление конспекта, т.е. подчеркнуть, выделить главное, наметить разделы и подразделы, вопросы.

После такой домашней работы конспект вместе с учебником становится пригодным для использования при подготовке к очередным занятиям и экзаменам. Необходимо обязательно посещать лекции и записывать их регулярно. Если по каким-либо причинам лекция оказалась пропущенной, ее надо восстановить. Лучше всего это сделать по конспекту товарища и учебнику.

Практические занятия нацелены на выработку умений применять полученные теоретические знания на практике, в жизни. Основные задачи практических занятий следующие:

- расширение, углубление и детализация знаний, полученных на лекциях;
- привитие и развитие умений и навыков практической работы;
- формирование научного мышления и кругозора, познавательной активности, культуры речи и навыков публичного выступления;
- проверка и учет знаний;
- воспитание самостоятельности;
- развитие навыков ведения коллективной беседы, участия в творческой дискуссии, умения аргументированно отстаивать свои взгляды.

Практические занятия включают три вида учебного труда студентов: упражнения, лабораторные работы и семинары. На практических занятиях закрепляются ранее полученные научно-теоретические знания. В связи с этим очень важно, чтобы перед занятиями студенты изучили необходимый материал по лекциям и учебникам. Это позволит наиболее продуктивно сосредоточить свои усилия на выполнении заданий, расчетно-графических работ, упражнений, на решении задач, ознакомлении и освоении различных методов анализа, установлении закономерных связей, приобретении навыков в проведении экспериментов. Крайне важно не пропускать практические занятия. В большинстве случаев на каждом последующем практическом занятии происходит усложнение заданий и более детальный и глубокий разбор материала. Зачастую занятия органически взаимосвязаны и без освоения предыдущего материала невозможно приступить к изучению последующего. Студенты, пропустившие практические занятия, должны

отрабатывать их с другими группами или во внеурочное время, что неизбежно связано с потерей времени. В конечном счете, все это отрицательно сказывается на процессе усвоения материала. Особенно страдают в таких случаях слабо подготовленные студенты.

Самый простой вид практических занятий – упражнения. Они логически продолжают самостоятельную познавательную деятельность студента, начатую на лекциях. В то же время упражнения, как и другие виды практических занятий, расширяют и углубляют знания, делая их более значимыми практически. Формой осуществления упражнений является решение задач либо выполнение расчетных заданий. Все расчеты на практических занятиях должны вестись с предельной аккуратностью. Вычисления рекомендуется выполнять в той же тетради, в которой решаются задачи. Как можно быстрее необходимо научиться правильно пользоваться справочниками и таблицами.

Лабораторные работы являются связующим звеном теории и практики. Они позволяют углублять и закреплять теоретические положения, проверять их на практике экспериментальным путем, знакомить с оборудованием, приборами и материалами, изучать методы научных исследований.

Проводятся лабораторные занятия, как правило, по подгруппам в специально организованных учебных лабораториях, где студент обучается постановке и проведению экспериментов, ему приходится иметь дело с работающим оборудованием и измерительными приборами, наблюдать и изучать явления, о которых он узнал на лекциях. Поэтому необходимо научиться налаживать и регулировать оборудование, измерять показатели, устанавливать зависимости параметров между собой и закономерности протекания процессов.

Основа успешного усвоения материала на лабораторных занятиях – предварительная подготовка. Она включает ознакомление с теорией и постановкой работы по ее описанию, самое активное участие в ее проведении.

После выполнения лабораторной работы студент составляет отчет. В нем указываются, какие закономерности и с какой точностью были подтверждены или выявлены в процессе работы, что послужило причиной отклонений от теоретических соотношений. Если студент своевременно отчитывается за каждую лабораторную работу, зачет по лабораторным занятиям ему может быть выставлен без дополнительного собеседования.

Семинарские занятия – одна из важных и наиболее сложных форм практических занятий – предназначены для более глубокого и активного усвоения научно-теоретического материала. Семинары тес-

но связаны с лекционным курсом. На них студенты под руководством преподавателя учатся логически мыслить, анализировать и обобщать теоретические положения, исторические факты, вырабатывать собственные мнения по обсуждаемым вопросам.

Чаще всего применяются две формы семинарских занятий. Первая – беседа или дискуссия по заранее известному плану. В этом случае студенты пользуются первоисточниками, пишут конспекты, просматривают записи лекций. Вторая форма – студенты готовят небольшие доклады с последующим обсуждением их всеми участниками семинара. Выступления не должны сводиться к простому пересказу содержания лекций, учебников или первоисточников. Необходимо попытаться найти свой подход к обоснованию рассматриваемых явлений, привести убедительные аргументы и факты в его пользу. Хорошо, когда семинары проходят в виде интересной научной дискуссии.

Практики (учебные и производственные) – одна из форм производственного обучения. Им принадлежит наиболее важная роль в сближении теоретической подготовки с практической деятельностью, в становлении специалистов, обладающих не только знаниями, но и профессиональными навыками, начальным опытом. Проводятся практики обычно после того, как студенты прослушают курс лекций и освоят теоретическую часть.

Учебные практики чаще всего организуются на младших курсах, проводятся в учебных мастерских, лабораториях, на полигонах, в учебно-опытных хозяйствах и других вспомогательных учреждениях вузов, а также на предприятиях, в учреждениях и организациях.

Производственные практики, проводимые в основном на старших курсах, имеют своей задачей закрепить знания, полученные студентами в процессе обучения в вузе, на основе глубокого изучения работы предприятия, учреждения и организации, на которых проходят практику, а также овладеть производственными навыками и передовыми методами труда. Студенты приобретают также опыт организаторской и воспитательной работы.

Сроки и содержание перечисленных практик определяются учебными планами и программами. Программы разрабатываются кафедрами с учетом профиля специальности, по которой обучаются студенты, и характера предприятия, учреждения и организации, где проводятся практики.

Для проведения практик за высшими учебными заведениями закрепляются передовые предприятия, учреждения и организации. Руководство практикой осуществляют преподаватели вуза и специалисты производственных организаций, где она проводится.

Во время производственной практики студент обязан:

- полностью выполнить задание, предусмотренное программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии, в учреждении, организации правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучать и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- участвовать в рационализаторской и изобретательской работе по заданию соответствующих кафедр;
- выполнять задания по общественно-политической практике, активно участвовать в общественной жизни коллектива предприятия, учреждения, организации;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- вести дневник, в который необходимо записывать основные цифровые показатели, содержание лекций и бесед, делать эскизы, зарисовки и т.д.

На основе записей в дневнике, собранного материала и свежих впечатлений в конце производственной практики студент составляет письменный отчет, который вместе с дневником, подписанным руководителем практики от производства, представляется на кафедре или руководителю от вуза. Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной в период практики работе, краткое описание предприятия, учреждения, организации, где проходила практика, вопросы охраны труда, выводы и предложения. После проверки руководителем студент защищает свой отчет на кафедре в присутствии специальной комиссии. При оценке итогов практики принимается во внимание характеристика, данная студенту руководителем практики от производства. Итоги практики оцениваются дифференцированным зачетом. Оценка результатов прохождения производственной практики учитывается при рассмотрении вопроса о назначении стипендии.

В период производственной практики независимо от получения студентами-стипендиатами заработной платы по месту прохождения практики за ними сохраняется право на получение стипендии на общих основаниях.

Курсовые проекты и работы представляют собой письменно-графические самостоятельные работы по изучаемой дисциплине и смежным наукам по какой-либо конкретной теме. Количество их определяется учебными планами по каждой специальности. Курсовыми проектами и работами называют в связи с принадлежностью их к определенному курсу. Выполняются эти проекты и работы в течение одно-

го, реже двух семестров. В отличие от курсовых работ курсовые проекты больше насыщены элементами проектирования, связаны с разработкой системы мероприятий.

Тематика курсового проектирования должна отвечать учебным задачам данного предмета и увязываться с практическими потребностями народного хозяйства и науки. Одно из главных требований, предъявляемых к теме курсового проекта, – ее комплексность, т.е. охват ряда взаимосвязанных между собой вопросов. Темы курсовых проектов и работ выдвигаются и утверждаются кафедрами, ведущими те дисциплины, по которым предусмотрены проекты и работы.

Основные данные для выполнения проекта излагаются кафедрой в специальных заданиях по курсовому проектированию. В них отражаются тема проекта, исходные данные и характеристики, определяющие его объем и содержание. Задания по курсовым проектам и работам студенты получают строго индивидуально. Темы и задания выдаются по возможности в начале семестра, когда у студентов больше свободного времени. Это позволяет полнее использовать материал лекций и практических занятий. Правильность и своевременность выполнения курсовых проектов и работ контролируется преподавателем-руководителем путем просмотра и проверки отдельных разделов, этапов и расчетов. Окончательно выполненный проект оформляется и представляется руководителю для проверки. Если он удовлетворяет предъявляемым требованиям, то руководитель допускает проект к защите.

Написание выпускной квалификационной работы – заключительный этап обучения в вузе. Основные цели этого этапа следующие:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по выбранному направлению и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических и производственных задач;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе вопросов;

- выявление подготовленности к самостоятельной работе в условиях современного производства, прогресса науки и техники.

Кафедры разрабатывают тематику выпускной квалификационной работы, которая рассматривается и утверждается советом факультета. Студенту предоставляется право выбирать тему выпускной квалификационной работы.

За каждым студентом, выполняющим квалификационную работу, закрепляется руководитель. В соответствии с выбранной темой выпускной квалификационной работы руководитель выдаёт студенту

задание по изучению объекта практики и сбору материала к этой работе. Одновременно кафедрой выдается задание, составленное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой.

Законченная и оформленная выпускная квалификационная работа, подписанная студентом и представляется руководителю. После просмотра и одобрения руководитель подписывает ее и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой, который решает вопрос о допуске студента к защите. Допущенная к защите выпускная квалификационная работа направляется на рецензию. В число рецензентов включаются специалисты производства и научных учреждений, а также преподаватели данного и других вузов. После этого выпускная квалификационная работа направляется в государственную аттестационную комиссию для защиты.

Экзамены и зачеты являются проверкой качества усвоения содержания предмета, своего рода отчета за степень учебной подготовки, кроме того, это продолжение учебного процесса иными средствами. При подготовке к экзаменам и зачетам (особенно по теоретическому курсу) студенты повторяют, дорабатывают материал, обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное, главное, одновременно воспроизводя общую картину дисциплины и специальности в целом. Эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания при значительном отвлечении от повседневной жизни, так как сдача экзаменов и зачетов – весьма ответственный и важный момент студенческой жизни.

Экзамены по учебной дисциплине или ее части призваны оценить работу студента за курс (семестр), прочность полученных теоретических знаний, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы и умение применять полученные знания для решения практических задач. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка выставляется только в экзаменационную ведомость. Знания, умения и навыки студентов в государственных документах определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» выставляются на экзамене, который проходит в устной или в письменной форме, или по результатам текущего контроля учебной работы студента. В случае неудовлетворительной оценки, полученной по результатам текущего контроля, студент имеет право сдать экзамен. Для дисциплин и видов работы студентов, по которым формой итогового контроля является зачет, ставится качественная

оценка «зачтено» или «незачтено», которая выставляется по результатам текущего контроля. Студенты, не сдавшие предусмотренные учебным планом зачеты, к сдаче сессии не допускаются.

Учебная группа студентов является основным первичным организационно-структурным субъектом учебно-воспитательного процесса в вузе. В зависимости от вида учебных занятий группа может делиться на две, а в отдельных случаях на три и более подгрупп. Формирование студенческих групп осуществляется дирекцией института (факультета) с учетом уровня школьного базового образования, изучаемого иностранного языка, пола, возраста и утверждается приказом ректора. Учебная группа в организационно-дисциплинарном порядке подчиняется старосте, куратору группы, заместителю директора и директору института (факультета). При необходимости (большом отчислении студентов, уходом в академические отпуска, переводом) группа может быть расформирована с переводом оставшихся студентов в другие группы курса.

Непосредственное руководство студенческой группой в системе административно-общественного управления учебно-воспитательным процессом осуществляется старостой группы, который избирается на общем собрании группы с учетом мнений дирекции института и куратора. Староста группы подчиняется непосредственно куратору, заместителю директора и директору института (факультета) и реализует в группе все их распоряжения и указания.

Самоуправление учебной группой

Высшим органом самоуправления учебной группой является общее собрание студентов. Для текущего оперативного управления группой по основным направлениям ее жизнедеятельности при старосте избирается общественный совет в составе 3–5 человек из числа наиболее активных и авторитетных студентов. Решения совета общественного самоуправления являются обязательными для каждого члена группы и рекомендательными для деканата.

Права совета группы. Совет общественного управления группой имеет право:

1. Представлять интересы группы и отстаивать их во всех вышестоящих общественных и административных инстанциях курса, института (факультета) и вуза;

2. Ходатайствовать перед дирекцией института (факультета) о предоставлении отдельным студентам индивидуального графика обучения;

3. Выдвигать кандидатуры от студентов группы в состав курсовых, факультетских и академических общественных организаций;

4. Заслушивать отчет о работе старосты и при необходимости ставить вопрос о его замене;

5. Совместно с куратором группы рассматривать вопросы успеваемости студентов, а также нарушения ими учебной и бытовой дисциплины, давать дирекции свои предложения по принятию соответствующих мер;

6. Принимать участие в решении вопросов поощрения студентов группы и давать дирекции свои предложения по распределению премиального фонда института (факультета);

7. Принимать участие в планировании и проведении воспитательных мероприятий;

8. Заслушивать любого студента о выполнении им своих обязанностей.

Обязанности совета группы

Совет общественного управления группой обязан:

1. Поддерживать в группе образцовую учебную и бытовую дисциплину, личным поведением показывать пример успеваемости и общественной активности, честного и добросовестного отношения к своим обязанностям;

2. Способствовать совершенствованию самоуправления группой, проявлению творческих способностей студентов;

3. Знать нормативно-правовые механизмы регулирования жизнедеятельности студенческих коллективов;

4. Требовать от студентов группы соблюдения своих обязанностей;

5. Направлять усилия на создание в группе здорового морально-психологического климата, способствующего созданию работоспособного коллектива;

6. Неукоснительно выполнять распоряжения дирекции института (факультета) и куратора группы.

Студенты учебной группы имеют следующие права:

1. Быть полноправными субъектами учебно-воспитательного процесса (УВП) и требовать соответствующего к себе отношения со стороны остальных его участников;

2. Подавать свои предложения на кафедру, в дирекцию и ректорат по совершенствованию учебного процесса, как по отдельным дисциплинам, так и по УВП в целом;

3. Подавать свои предложения в деканат по совершенствованию текущей аттестации, сдаче зачетов и экзаменов;

4. Досрочно защищать курсовые проекты и работы, сдавать зачеты и экзамены по мере их выполнения и усвоения учебного материала;

7. Ставить вопрос перед дирекцией института (факультета) о недоверии к работе старосты, куратора группы или обжаловать их действия;

8. Делегировать в органы общественного управления группой, курсом и институтом (факультетом) своих представителей, заслушивать их отчеты о работе;

9. Участвовать через своих представителей в общественных организациях в решении вопросов деятельности вуза, касающихся студенческой жизни;

10. Через своих представителей в советах института (факультета) и вуза проводить предложения студентов по совершенствованию учебного процесса, улучшению условий учебы, отдыха и быта;

11. Принимать участие в научно-исследовательской работе и научно-практических конференциях.

Студенты учебной группы обязаны:

1. Посещать все виды учебных занятий, систематически и глубоко овладевать знаниями и практическими навыками;

2. Своевременно выполнять и защищать в установленные сроки все виды лабораторно-практических и расчетно-графических работ, заданий и курсовых проектов, сдавать зачеты и экзамены, предусмотренные учебной программой;

3. Постоянно повышать уровень общей культуры, физического, политического и нравственного развития, вести здоровый образ жизни;

4. Соблюдать нравственно-этические и дисциплинарно-правовые нормы поведения на учебных занятиях и в быту;

5. Принимать участие по благоустройству и эстетическому оформлению студенческого городка, учебных корпусов и аудиторий;

6. Не допускать порчи учебно-лабораторного оборудования, литературы, мебели и другого имущества, а при умышленном их повреждении возмещать материальный ущерб в установленном законом порядке;

7. Соблюдать чистоту и порядок в учебных корпусах, аудиториях и других общественных местах;

8. Осуществлять дежурство в учебных корпусах и аудиториях по обеспечению в них порядка и дисциплины, обслуживанию учебного процесса;

9. Создавать в группе и на курсе атмосферу терпимости, взаимопонимания и требовательности по отношению друг к другу;

10. При неявке на занятия по уважительной причине ставить в известность старосту группы и представлять в деканат оправдательные документы в первый день выхода на занятия;

11. При пропуске учебных занятий независимо от причины его вызвавшей самостоятельно или под контролем преподавателя отрабатывать пропущенную тему лекций, лабораторно-практическую работу и защищать ее;

12. Выполнять приказы ректората и распоряжения института (факультета), куратора и старосты группы, подчиняться общественным органам управления группой, курсом и факультетом;

13. Своевременно сдавать учебную, справочно-нормативную и другую литературу на кафедру, в филиалы библиотеки и библиотеку;

14. Принимать участие в общественных, культурно-массовых, физкультурно-оздоровительных и других вузовских мероприятиях.

Права и обязанности старосты группы

Староста группы имеет право:

1. От имени группы обращаться в дирекцию института (факультета) и ректорат по всем вопросам, связанным с жизнью студентов своей группы;

2. Присутствовать на заседаниях кафедр, советов института (факультета) и вуза, на которых решаются учебные и воспитательные проблемы группы;

3. Присутствовать на заседаниях УВК, деканатов, рассматривающих вопросы учебной дисциплины и успеваемости, как группы, так и отдельных студентов;

4. Давать указания и распоряжения студентам группы.

Староста группы обязан:

1. Выполнять все указания, распоряжения и приказы куратора, дирекции института (факультета) и ректора;

2. Вести персональный учет посещения студентами всех видов занятий в журнале установленного образца;

3. Еженедельно представлять в дирекцию института (факультета) сведения о пропусках занятий и принимать участие в рабочих совещаниях дирекции;

4. Личным примером способствовать учебной дисциплине и успеваемости в группе;

5. Обеспечивать учебную дисциплину и порядок в группе на лекциях и практических занятиях, а также отвечать за сохранность учебного оборудования и инвентаря в учебных аудиториях и лабораториях;

6. Совместно с общественным советом группы содействовать созданию в группе творческой рабочей обстановки и здорового морально-нравственного климата;

7. Своевременно организовывать получение и распределение

среди студентов группы учебников и учебных пособий;

8. Извещать студентов об изменениях, вносимых в расписание занятий и график учебного процесса;

9. В порядке очереди назначать на каждый учебный день дежурного студента для обеспечения учебного процесса;

10. Немедленно информировать куратора группы и дирекцию института (факультета) о грубых нарушениях учебной и бытовой дисциплины студентами, несчастных случаях, длительном отсутствии студентов на занятиях и т.д.;

11. Принимать участие в решении организационных вопросов по проведению культурного досуга и участию студентов в спортивных и других мероприятиях на курсе и в вузе;

12. Обеспечивать выполнение студентами группы своих обязанностей.

Распоряжения старосты в пределах указанных выше функций обязательны для всех студентов.

Меры поощрения студентов

1. За хорошую успеваемость, высокие показатели в учебе и активное участие в общественной жизни группы, курса, факультета и академии для студентов устанавливаются следующие меры поощрения:

- а) объявление благодарности;
- б) благодарственное письмо родителям;
- в) награждение грамотами;
- г) награждение ценным подарком;
- д) выдача разовых денежных премий;
- е) установление надбавки к стипендии на текущий семестр.

Критерии и вид поощрения выбираются, исходя из конкретных достижений студента в учебе, общественной жизни, вклада в организацию и управление учебным процессом.

Дисциплинарная ответственность студентов

1. Дисциплинарным проступком студента является любое противоправное действие, проявленное во время учебных занятий или в быту, неисполнение или ненадлежащее исполнение студентом своих обязанностей.

2. За совершение дисциплинарного проступка или неуспеваемость приказом ректора могут быть применены к студенту следующие меры дисциплинарного взыскания:

замечание; выговор; отчисление из вуза.

3. Право выбора меры дисциплинарного взыскания принадлежит дирекции института (факультета). Оно зависит от тяжести дисциплинарного проступка и обстоятельств его совершения с

учетом учебной, научной и общественной деятельности студента.

4. До применения дисциплинарного взыскания директор обязан затребовать письменное объяснение студента.

5. За каждый дисциплинарный проступок может быть применено только одно дисциплинарное взыскание.

6. Дисциплинарное взыскание оформляется приказом и объявляется студенту под его подпись не позднее чем в пятидневный срок.

7. Студент, не ознакомившийся с приказом о дисциплинарном взыскании, считается не имеющим его. Отказ студента от ознакомления с приказом оформляется актом с указанием не менее двух присутствующих свидетелей.

8. Дисциплинарное взыскание применяется не позднее одного месяца со дня обнаружения дисциплинарного проступка, исключая время болезни студента или его пребывания на каникулах, практике или в академическом отпуске.

9. Днем обнаружения дисциплинарного проступка считается день, когда о проступке стало известно ответственному работнику дирекции института (факультета).

10. Отчисление студента из вуза считается крайней мерой дисциплинарного взыскания, если ранее примененные меры (замечание, выговор) не дали положительных результатов, а также после совершения уголовно наказуемых или других грубейших дисциплинарных проступков, не совместимых с дальнейшим пребыванием в числе студентов.

11. Отчисление несовершеннолетних студентов согласуется с районной комиссией по делам несовершеннолетних.

12. Если студент в течение года со дня применения дисциплинарного взыскания не подвергался новому взысканию, то оно снимается, после чего считается, что студент не подвергался дисциплинарному взысканию.

Общественную работу студенты выполняют в различных общественных организациях (союзах молодежи, профсоюзных), находясь в тесном контакте друг с другом. Активное и добросовестное выполнение общественных поручений в вузе является хорошей школой воспитания бакалавра.

Общественные организации помогают администрации вуза по всем вопросам обучения, воспитания, труда, быта, отдыха и культурно-массовой работы среди студентов. Через общественные организации вуза студенты проводят работу по привлечению студентов в научные кружки при кафедрах, в студенческие конструкторские, проектные, экономические и технологические бюро. Тем самым

студенты принимают активное участие в управлении делами высшего учебного заведения.

Администрация вуза вправе требовать от каждого студента выполнения конкретной общественной работы. Общественные организации вуза обязаны строго увязывать свои календарные планы с расписанием учебных занятий.

Научно-исследовательская работа студентов. Участие студентов в научно-исследовательской работе, обобщении передовых методов труда и практики лучших предприятий развивает творческий подход к овладению знаниями, вооружает навыками исследовательской работы.

Студенческая научная работа имеет исключительно важное значение в формировании мировоззрения будущих выпускников. Ознакомление с научной проблематикой современности расширяет кругозор студента, а личное участие в конкретной научной работе вырабатывает высокую требовательность к себе, целеустремленность, собранность и организованность.

Научная работа является продолжением и углублением учебного процесса и проводится в следующих формах:

1) работа в студенческих научных кружках. Они организуются при общенаучных и специальных кафедрах, научных подразделениях вуза. В научных кружках студенты составляют аннотации и рефераты по отечественной и иностранной специальной литературе, овладевают навыками проведения эксперимента и обработки полученных результатов, проектируют и изготавливают наглядные пособия, лабораторные установки и технические средства обучения, готовят сообщения, с которыми выступают на заседаниях кружков, научных семинарах кафедр;

2) работа в студенческих, конструкторских, проектных, экономических, технологических, научно-информационных, переводческих и других бюро, в творческих мастерских. Студенческие бюро организуются в вузах и направляют свою деятельность на приобретение студентами навыков коллективной творческой и организаторской работы, а также на оказание практической помощи кафедрам и лабораториям вуза, предприятиям, научным организациям в выполнении исследовательских, проектных, конструкторских и других работ. Деятельность студенческих бюро определяется ректоратом вуза.

Участвующими в научно-исследовательской работе считаются студенты, занимающиеся самостоятельной научной работой в области общественных, гуманитарных, естественных и технических наук. Научно-исследовательская работа студентов завершается обязатель-

ным представлением отчета, сообщением на заседании кружка или на студенческом научном семинаре кафедры.

Научно-исследовательские, проектно-конструкторские и творчески-исполнительские работы, успешно выполненные студентами во внеучебное время и отвечающие требованиям учебных программ, могут быть зачтены в качестве соответствующих лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов (работ) и других учебных заданий.

Студенты, участвующие в научно-исследовательской работе, вправе пользоваться оборудованием, приборами и инструментами учебных и научных лабораторий кафедр и научных подразделений учебного заведения.

Проявившие большие способности к научно-исследовательской работе и добившиеся существенных успехов могут быть рекомендованы для поступления в магистратуру, а затем и в аспирантуру.

Практическое занятие № 5

История развития земледелия

Цель занятия: знать значение земледелия в истории развития человечества, основные этапы зарождения земледелия, иметь представление о современных системах земледелия.

Зарождение земледелия

История земледелия неразрывно связана с развитием человеческого общества, производительных сил и производственных отношений. В своей работе «О системах земледелия» А.В. Советов пишет: «Всякая промышленность имеет свои формы. Эти формы не неподвижны, они изменяются сообразно с развитием страны промышленная деятельность всюду начинается с форм низших, грубых и восходит мало-помалу к формам более совершенным, высшим». Подобным образом постепенно развивалась и отрасль земледелия.

Когда зародилось земледелие точно не установлено. При археологических раскопках найдены глиняные кувшины с зерном, возраст которых оценивают концом мезолита (10-20 тыс. лет назад). Процесс перерождения древнего охотника в земледельца проходил постепенно. С увеличением численности населения стал затруднительным постоянный кочевой образ жизни, необходимость постоянно следовать за дикими животными отпала и в связи с изобретением первого дальнобойного оружия - лука и приручения собаки.

Таким образом, древний охотник приобрел оседлость и более широко начал использовать в пищу дикорастущие растения, произрастающие вокруг жилищ. Сначала использование растительной пищи носило второстепенный характер, но постепенно, в ходе практической деятельности по уходу и уборке дикорастущих плантаций, зарождается земледелие как ремесло. Человек начал высевать излишки собранного зерна рядом с жилищем. Именно тогда способы возделывания земли начали приобретать формы эскизов или контуров системы земледелия. Где зародилось земледелие, установлено более точно. Академик Н.И. Вавилов в своём учении «О центрах происхождения культурных растений» (1935) выделил восемь очагов введения растений в культуру независимо друг от друга. Эти первые очаги земледелия преимущественно располагаются в горных субтропиках, где в большом количестве встречаются дикорастущие пшеницы, ячменя, проса, бобов, фасоли, мака, кукурузы, картофеля и других растений.

На первых этапах земледельческой деятельности человека зерна сажали в землю руками, потом - при помощи палки, в приготовленные

ею ямки. Со временем палка подверглась усовершенствованиям: её заостряли и обжигали. Иногда палка приобретала плоский конец. Так формировался аналог примитивной лопаты или заступы.

С изобретением деревянной, потом костяной и каменной мотыги произошел переход к мотыжному земледелию. Появляются поля в современном понимании - без корней и сорняков. Это позволило ввести разбросной посев. Данный факт стал ключевым событием в истории человечества: на смену собирательству зёрен, плодов, съедобных растений и охоте постепенно пришли примитивное земледелие и скотоводство. Люди стали вырубать леса под поля и пастбища, выжигать траву и кустарники, распахивать освободившуюся почву, разводить на ней культурные растения, уничтожать мешающие им дикие виды - сорняки и вредных насекомых. Вероятно, всё это положило зачатки основ «примитивной системы земледелия» с элементами таких же примитивных звеньев «селекции и семеноводства» и «защиты растений от сорняков и вредителей».

Примитивные системы земледелия

Наиболее древние сведения о системе земледелия можно узнать из наскальных рисунков в Египте. Древние египтяне 5 тыс. лет до н.э. использовали примитивную ирригационную систему земледелия в долине реки Нил. Её суть состояла в том, что после схода паводка в пойме без обработки почвы разбрасывали семена, втаптывали их стадом свиней, а после созревания зерна урожай убирали деревянными серпами, зерно вымолачивали копытами волов и просеивали через решето. Земледельцы Китая на пойменных землях использовали органические удобрения и пары.

С увеличением плотности населения и отходом тающего ледника на север в пятом тысячелетии до нашей эры древние земледельцы освоили степные, а в третьем тысячелетии до н.э. - лесные районы Европы и Азии, то есть распространились на территории современной России.

В основу классификации систем земледелия, распространенных в Европе, профессор А.В. Советов (1950) положил способ земледелия. Он выделяет две их группы: вольные (не имеющие постоянного места) и зависящие от скотоводства (оседлые).

К первой группе он отнес примитивные виды систем земледелия - огненную и переложную, которые постепенно были вытеснены паровой и плодосменной системами земледелия.

В основу современной классификации систем земледелия положены два показателя: способ использования земли и способ воспроизводства плодородия почвы. По этой классификации все виды систем земледелия сгруппированы в четыре типа: примитивная, экстенсивная,

переходная и интенсивная, которые в результате длительного исторического развития сменяли одна другую. Даже в 5 тыс. до н.э. у многих народов земледелие не являлось основным родом деятельности. Поздненеолитический период на территории бывшего Советского Союза или современной Украины связан с археологическими раскопками древнего селения Триполье, сделанными в конце XIX века на Днепре, вблизи Киева. Трипольская культура была распространена на обширной территории в бассейне Днепра, Южного Буга и Днестра в эпоху, когда в Причерноморье впервые появился металл. Более 5 тыс. лет назад навыки мотыжного земледелия были хорошо известны людям этой культуры. Жили трипольцы в глинобитных домах, пользовались земледельческими орудиями - мотыгами из лосиного или оленьего рога 0,37 м длиной и 0,1 м шириной с наискось просверленным отверстием для деревянной рукоятки. Из земледельческих орудий у трипольцев в обиходе были костяные серпы, каменные зернотерки. Они активно занимались также рыболовством и охотой на диких кабанов, лисиц, медведей, оленей, косуль, бобров и зайцев. Охотились они при помощи лука и стрел с кремневыми наконечниками. Люди трипольской культуры разводили свиней, держали лошадей, коз, птицу. Коровы играли в их хозяйствах значительную роль как животные, доставляющие мясо и молоко. К числу самых первых растений, возделываемых трипольцами, следует отнести пшеницу, ячмень, просо и, возможно, рожь. Они также собирали желуди дуба и перемалывали их на муку. Впоследствии они стали возделывать горох, бобы, кормовую вику, лен, мак и другие растения. У позднетрипольских людей, обитавших в травянистых равнинах Дона и Днепра, становится преобладающим скотоводство. Хозяйство у появившихся им на смену более поздних обществ скифов (племен, обитавших в Северном Причерноморье с VII в. до н.э. и до III в. н.э.) и сарматов (родственные скифам кочевые племена, жившие в Восточной Европе в VII в. до н.э. - IV в. н.э.) также приобретает скотоводческий характер. Но наряду с возрастанием роли скотоводства продолжает развиваться и земледелие, получившее в период растущего скотоводства новый стимул - возможность использовать животных в полевом земледелии.

На территории России на первом этапе развития земледелия распространение получили подсечно-огневая и переложно-залежная системы. Это было обусловлено тем, что ввиду обширности земель человек продолжает вести полукочевой образ жизни, не пользуется землей систематически, не заботится о поддержании ее плодородия. Сущность этих систем земледелия подробно описана А.В. Советовым в труде «О системах земледелия». «Системой огненного хозяйства мы

называем такую форму земледелия, в которой для обращения земли в состояние, годное для хлебопашества, прибегают к выжиганию или леса, или кустарника, или дерна. Так выжег леса называется лядом, кустарника - сыросеком. Когда лес оденется листом, валят сначала более крупные деревья, а потом подрубают и молодяк; как то, так и другое оставляют в таком положении до осени. Затем осенью лядо теребят, т.е. обрубают с поваленных деревьев сучья и ветви, выбирают что годно для постройки, или для разных поделок, или на дрова, а оставшийся хворост сносят в кучи. Отобранные деревья отвозят с ляда по перевозимью, а собранный в кучи хворост оставляется до следующей весны. Весной, после схода снега, костры с хворостом разваливают, когда хворост провянет, производят поджог участка. Посев проводят без всякого приготовления почвы, по остывшей гари. По совершению сева семена заволакиваются граблями. Если же лядо выжжено неровно, или, как говорят, вышло пестрое, а не черное, с необгоревшими плешинами, то такие места перед их посевом обрабатывают. Большой частью не ограничиваются культурой ляд только один год, а обыкновенно их обсевают без всякого удобрения на второй год и даже далее. В таком случае подобные участки называются полядками. На почвах мелких, каменистых полядки не дают более двух урожаев; на почвах глинистых и покатых к югу или западу снимают от 4 до 8 хлебов, а на пространствах, где накапливается до полуаршина чернозема, получают без удобрения до 10 жатв. После чего участок забрасывался, и поджигался другой. Через 8-10 лет заброшенные участки зарастали кустарником, земля восстанавливала плодородие. А.В.Советов пишет: «На сыросеках, как и на лядах, предварительно вырубается кустарник и в то же лето сжигается. С подобных участков берут до 4 жатв». Таким образом, подсеčno-огневая система способствовала распространению земледелия в самых недоступных районах. В районах с высокой плотностью населения от нее отказались довольно быстро, например, в южной Европе. В северных районах России эта система встречалась еще в конце XIX века. Учитывая, что огонь является наиболее эффективным способом удаления леса, кустарника, можно предположить, что для восстановления заросших полей на территории современной России также придется воспользоваться элементами этой древнейшей системы земледелия. Огневая система земледелия была основной во всех лесных зонах: Центральной и Северной Европе - до XIII века, Северной Америке до XVIII века.

Обобщая все имеющиеся сведения об огневой системе земледелия, А.В. Советов заключает, что она могла распространиться только в условиях, когда лес не имеет большой цены и при крепостном праве,

когда рабочая сила была наиболее дешевой. Эта система - самая хищническая, так как не предполагает восстановления плодородия. Постоянное стремление освоить новые земли не только не способствовало накоплению богатства земледельца, но и зачастую приводило к полному его разорению.

Отсутствие лесов породило переложную систему земледелия в степной зоне, где обширные просторы черноземов и истоки кочевого образа жизни людей длительное время поддерживало ее использование. Переложно-залежная система была основана исключительно на культуре хлебных растений, которыми засеивали участки в течение 5-7 лет, затем его оставляли на 10-15 лет под перелог, на котором выпасали скот, после чего вновь использовали в течение нескольких лет и оставляли на 15-20 лет под залежь для восстановления плодородия почвы.

А.В. Советов пишет, что подсечно-огневая и переложная системы земледелия явились вследствие наличия обширных территорий, но «главным образом, вследствие свободы, которой пользовалось население делать для починки всякой никем не занятой земли».

Переход от камня к употреблению металла был великим прогрессом в истории человечества. Первым металлом, подвергшимся обработке, была медь, затем сплав меди с оловом - бронза. Самая ранняя археологическая дата выплавки и обработки рудной меди отмечена более 7 тыс. лет назад в Передней Азии, в то время как в Южной и Средней Европе выплавка меди возникла только 5 тыс. лет назад. Бронзовый век с обработкой металла (меди и бронзы) повлиял на все отрасли производительной деятельности человека. Земледелие получило металлический плуг, одновременно стали внедрять более совершенные формы обработки земли, вносить удобрения, уничтожать сорняки. Одомашнивание волов, а затем и лошади резко увеличило производительность труда. В густонаселенных регионах появление сабана, сохи способствовало переходу к паровой системе земледелия (Китай, Греция, Рим). В наших условиях это ускорило распространение подсечно-огневой и переложно-залежной систем земледелия.

В конце бронзового века люди научились обрабатывать железо. Наступила эпоха железного века (4 тыс. лет назад). Известно, что 3 тыс. лет назад скифы-пахари, обитавшие в Среднем Поднепровье и славянские племена уже применяли для обработки почвы металлические сохи с железным лемехом; в них впрягали лошадей и быков. С появлением металлических изделий произошел общий подъём производительных сил, развитие всех отраслей деятельности людей и на этой почве - развитие торгового обмена и ремесла. В XI веке до н.э. в

Греции появился многокорпусный железный плуг. Таким образом, рост производительности труда, приведший к развалу родовых общин и укреплению семьи, способствовал усилению оседлости земледельца и появлению более прогрессивных систем земледелия.

Современные системы земледелия

Первая система земледелия зародилась давно в глубине Древнего мира. Первые ее использовали земледельцы Китая 5 тыс. лет назад. Большое распространение и развитие она получила в античные времена. Агронимические сочинения авторов античной эпохи говорят о том, что древние греки обрабатывали свои поля плугом, состоявшим из нескольких частей; они заделывали семена в почву с большой тщательностью. Греки знали полезное действие удобрений, понимали значение климатических условий для урожая культур и жизни вредных насекомых.

Первые практические рекомендации по борьбе с болезнями за 2460 лет до нашей эры были предложены Демокритом, который советовал вымачивать семена злаков в соке заячьей капусты, чтобы не болели головней.

Наибольшего расцвета античное земледелие достигло в Римской империи. Земля находилась в частной собственности у землевладельцев. Высокая интенсивность работ и их эффективность достигалась за счет дарового труда рабов и наемных рабочих. Крупные землевладения – латифундии обеспечивали высокую товарность производства, достигавшую 90%. Земледелие находилось на очень высоком уровне. Урожайность зерновых достигала 2 т/га. Римские земледельцы знали приемы окультуривания почвы: глинование песков, пескование глинистых почв, посев сидеральных культур (люпин), внесение органических удобрений (навоз, отходы, мусор). Основу системы земледелия составлял трёхпольный севооборот (пар > озимые > яровые), в который иногда вводили травяное звено, что свидетельствует о зачатках плодосменной системы земледелия. Почву обрабатывали железным плугом с предплужником и бороной. На посев использовали тяжеловесные семена. Они имели представление об оптимальном сроке проведения агроприема, оптимальной норме, глубине и т.д., активно боролись с сорняками, вредителями и болезнями механическими способами, а также золой, серой. Для уборки использовали жатки. Старались распределять культуры по полям с учетом плодородия почвы. Наиболее слабым звеном земледелия Римской империи оказался кадровый вопрос. Люций Юний Модераст Колумелла в трактате «О сельском хозяйстве» об этом пишет: «Рабы не переворачивают тщательно землю, указывают гораздо больший расход семян, чем они их действи-

тельно засеяли, количество зерна, собранного на ток для молотбы, они ежедневно уменьшают плутовством или небрежностью».

История земледелия в Европе запечатлела и повторный переход к паровой системе земледелия, так как после развала Римской империи были утрачены все агротехнологии. Население вновь вернулось к подсечно-огневой и переложно-залежной системам земледелия. Юстус Либих в работе «Химия в приложении к земледелию и физиологии растений» так обрисовал переход от одной системы земледелия к другой: «Вначале на девственной почве возделывает земледелец бессменно каждый год зерновой хлеб. Когда урожаи уменьшаются, он переходит на другие поля. Увеличение народонаселения мало - помалу полагает конец этому перекочевыванию; тогда возделываются те же поля, но попеременно остаются они в залежи, в отдыхе. Урожаи продолжают уменьшаться, и тогда земледелец начинает уже удобрять, чтобы поднять урожаи; удобрения доставляют ему естественные луга».

Таким образом, все народы, независимо друг от друга, переходят к паровой системе земледелия, так как увеличивается плотность населения и потребность в зерне, уменьшается размер земельных владений, истощается почва.

Для поддержания и увеличения урожайности земледелец начал оставлять чистый пар, или поле для отдыха земли. Оказалось, что это - удобное место для внесения органических удобрений (навоз, сидерат), так как минеральных удобрений еще не знали (кроме золы).

В России массовый переход к паровой системе земледелия отмечается в XVI веке, после введения крепостного права, появления обширных помещичьих владений. Паровая система земледелия первоначально зародилась как двухпольная: пар - озимые или пар - яровые зерновые. Затем она постепенно сменилась трёхпольем, так как продолжает увеличиваться потребность в разнообразном зерне из-за роста численности населения. При трёхполье $\frac{2}{3}$ земли занимается посевами, площадь под парами сокращается. И в таком виде: пар >озимые >яровые - система просуществовала века. Эта система господствовала в Европе до середины XIX века, а в России и Америке - до начала XX века.

Трёхпольные системы в разных странах различались интенсивностью обработки чистого пара. Одни хозяева доводили количество обработок до трех-четырёх, чтобы придать почве состояние; близкое к огороду. Такие поля были более чистыми от сорняков, обеспечивали лучшую минерализацию гумуса (о чем, конечно, не догадывались земледельцы), что в условиях дефицита удобрений обеспечивало хорошие урожаи. Другие, наоборот, позволяли им зарастать сорняками, чтобы иметь возможность выпастать домашних животных. В парах применяли

разное количество удобрений. В начальный период, как и в залежи, удобрения не применяли. Затем для повышения урожайности пары удобряли на 6-й или 9-й год. Через три года пары удобряли очень редко, так как органических удобрений было недостаточно, их количество определялось размерами лугов, которые постепенно распахивали.

Будучи очень консервативной, эта система была нацелена на производство зерна. По мере расширения полевой культуры, появления новых растений, трехполье первоначально оставалось неизменным, и новые культуры выращивали в огородах и на отдельных внесвооборотных участках. Постепенно в местностях густонаселенных, чаще в пригородных зонах, часть ярового поля стали отводить под новые культуры: сахарную свеклу, подсолнечник, лен, лук, хмель, а паровое поле засаживать картофелем. Но земледелец не хотел уходить от трехполья. Даже после введения полевого травосеяния все ограничивалось тем, что после подсева многолетних трав в последнем поле, его выводили из севооборота на несколько лет. Первые 2-3 года участок использовали под сенокос, затем 5 - 7 лет держали под выгон, пока он не выбивался. Под выгон отводили до 50% пашни. Вторую половину засевали зерном, отказываясь, порой, даже от паров.

Такую систему называли выгонной, если травы сразу пускали под пастбище, или многопольно-травяной системой, когда первое время травы использовали под сенокос. Многопольно-травяная система встречается и в наши дни в качестве почвозащитной на склоновых почвах.

Паровая и многопольно-травяная системы земледелия более прогрессивны, чем примитивные формы. Большая часть земель при их использовании переведена в пашню, значительные площади отведены под пары, в посевах преобладают зерновые культуры или травы, а высокопродуктивных кормовых и технических культур нет. Плодородие почвы поддерживается за счет природных факторов, участие человека ограничивается обработкой паров и подсевом трав и в меньшей степени - внесением удобрений.

Для перехода земледелия от экстенсивных систем к интенсивным должны были произойти определенные общественные и производственные изменения.

Паровая система земледелия была привлекательна для земледельца своей простотой, устойчивостью производства зерна. Пары, занимавшие обширные площади, служили выгонами для скота при дефиците лугов. Но ее недостатки, связанные с низкой урожайностью зерновых, которые выращивали по плохо обрабатываемым и мало удобряемым парам и с постоянным снижением плодородия почвы, не

могли не привести к появлению более современных систем земледелия. К концу эпохи феодализма в сельскохозяйственном производстве установился замкнутый порочный круг: рост населения вызывал увеличение потребности в зерне и его дефицит, для его устранения земледельцы распахивали луга и увеличивали посевные площади, что приводило к уменьшению количества кормов, а, следовательно, к сокращению поголовья животных и уменьшению выхода навоза - основного удобрения в ту пору. При уменьшении количества удобрений урожайность зерновых снижалась, и дефицит зерна увеличивался.

Таким образом, экстенсивное, чрезмерное расширение площади все больше заводило сельское хозяйство в тупик. Разорвать замкнутый круг можно было только, вкладывая средства в повышение почвенного плодородия. И это стало возможным в условиях капитализации земли. Земля вернулась в собственность земледельцев, а продукция стала товаром, в производстве которого земледелец стал заинтересован.

Элементы интенсивных систем земледелия использовали ещё в древнем Риме, где для повышения плодородия почвы применяли не только навоз, но и сидераты, пескование, глинование. В севооборот вводили бобовые культуры. Но с падением Рима плодосменная система была утрачена. Широко применять интенсивные системы земледелия в странах Западной Европы повторно начали уже в XVIII веке. Заинтересованный землевладелец (фермер) получил новые культуры: картофель, кукурузу, подсолнечник. В конце XVIII века появился плодосменный севооборот, освоение которого способствовало увеличению посевных площадей в связи с сокращением паров и выгонов, так как травяное звено стало постоянным в севообороте. Увеличение производства кормов способствовало расширению поголовья скота и увеличению поступления навоза. Увеличение доз вносимых удобрений и размещение зерновых по клеверу способствовало повышению их урожайности в 2 раза, которая к началу XIX века возросла до 14 ц/га. Впервые плодосменный севооборот появился в конце XVI века в Бельгии, но широко распространился в Англии (графство Норкфольк). Классический (норкфолькский) севооборот состоял из четырех полей: клевер > озимые > картофель > яровые + клевер. В Германии картофель не имел в те годы широкого распространения, поэтому плодосменный севооборот сократили до трех полей: клевер > озимые > яровые + клевер. Плодосменная система земледелия особенно быстро распространилась в Германии. Появились многопольные плодосменные севообороты. В начале XIX века в Европе распространяются минеральные удобрения, благодаря их интенсивному применению к концу XIX века урожайность зерновых достигла 20 ц/га. В XX веке полу-

чает развитие земледельческой техника, изобретен трактор и системы машин, что многократно увеличивает производительность труда в сельском хозяйстве. Использование селекционных сортов и химических средств защиты растений способствовало дальнейшему росту урожайности полевых культур. К середине XX века урожайность зерновых культур в странах Западной Европы достигла 40 ц/га. Плодосменная система земледелия возникла первой в череде интенсивных систем. Она требует ежегодной смены различных биологических групп растений: зерновых, зернобобовых, пропашных и трав. А.В.Советов так описывает особенности строгой плодосменной системы: «...строгая смена на полях одних растений другими, уничтожение пара, возможное ограничение культуры растений хлебных и расширение культуры кормовых материалов для скота и, наконец, отмена прежнего содержания его на пастбище». На тяжелых почвах России, отличающихся засоренностью или низким плодородием, и в засушливых зонах не отказались от чистых паров, сохраняя в остальном принципы плодосменности. В основных зерносеющих регионах допускалось возделывание зерновых культур два года подряд, особенно в конце севооборота, но от этого степень интенсивности земледелия в целом не уменьшается. В регионах развитого скотоводства при наличии больших площадей в XVIII веке, например, в Германии, применяли выгонно-плодосменную систему земледелия. В ее основе лежали 8 - 15-польные севообороты, например: пар > озимые > корнеплоды > яровые > рапс > яровые + травы > травы на сено > выгон > выгон > выгон > овес. К концу XIX века все системы, содержащие несколько полей многолетних трав, были обобщены в понятие «травопольная система земледелия», получившая развитие в работах В.Р.Вильямса, который придавал ей большое значение в повышении плодородия почвы. Эти системы земледелия не были абсолютно плодосменными. По современной классификации их относят к переходным. В России плодосменная система пробивала себе дорогу среди трехполья значительно труднее. И главным препятствием было крепостное право. У помещика не было наемных рабочих и крестьян, свободных средств и времени, поэтому только отдельные представители из числа землевладельцев в XIX веке решались на это, вкладывая средства и нанимая оплачиваемых рабочих. К ним можно причислить В.А. Левшина, освоившего четырехпольный севооборот: озимые > яровые + травы > травы I г.п. > травы 2 г.п., Д.М. Полторацкого с его севооборотом: картофель > яровые + клевер > клевер > озимые, И.И. Самарина, который также вводил травы в севооборот. Еще в конце XVIII века А.Т. Болотов освоил выгонную систему земледелия в имени императрицы Ека-

терины П.В середине XIX века к этому процессу присоединилось Министерство государственных имуществ России, которое создавало образцово-показательные фермы с плодосменными севооборотами и распространяло кормовые и технические культуры среди земледельцев. Тем не менее, к 1850 году по данным Департамента сельского хозяйства России успех плодосмена на фоне трехполья был незаметен.

А.В. Советов, пропагандируя плодосменную систему земледелия, отмечает ее положительные стороны: «Плодосменность действует благоприятно на физические свойства почвы через более тщательную и глубокую обработку, через отенение, когда на ней стоят растения с густой листвой, через скопление органических веществ. Плодосменность замедляет истощение почвы через введение в севооборот длиннокорневых растений, поочередным разведением растений, требующих неодинаковых количеств почвенных составных частей и оставляющих после себя то больше, то меньше остатков, через продажу переработанных продуктов (спирт, сахар, пиво), отходы которых возвращаются в почву. Плодосменность способствует удалению из почвы сорной и чужеродной растительности и равно защищает культурные растения от врагов их из царства животного. Где ведется хозяйство в форме плодосменной системы, там получается более высокий как валовой, так и чистый доход, чем при других системах земледелия. Плодосменность позволяет производителю с выгодой применяться ко всем возможным обстоятельствам. Плодосменность способствует более равномерному распределению занятий рабочей силы хозяйства в течение года. Плодосменность ставит земледелие в более правильное отношение к скотоводству».

Во второй половине XIX века в пригородах крупных городов и рядом с сахарными и маслособойными заводами получила распространение сверхинтенсивная система земледелия - промышленно-заводская. Севообороты насыщались овощными культурами на продажу или техническими культурами в ущерб зерновому производству. Система подразумевает применение высоких доз удобрений, почти полный отказ от чистых паров.

Одна система земледелия в условиях неоднородных почвенно - климатических условий России не могла обеспечить высокой эффективности сельскохозяйственного производства, поэтому во второй половине XX века классификация систем земледелия была увязана с названием применяемого севооборота. Различают следующие системы земледелия: зернопаровая, зернопропашная, зерно-паро-пропашная, зернотравяная и другие.

В дальнейшем развитие агрономии привело к созданию наибо-

лее распространенных повсеместно и весьма эффективных для своего времени зональных систем земледелия. Зональные системы земледелия с интенсификацией агротехники (ИСЗ) развивались и формировались в 60 - 80-е гг. XX в.

Совместными усилиями учёных-агрономов были разработаны и получили широкое распространение зональные интенсивные технологии возделывания зерновых и других полевых культур, позволившие в различных регионах страны, на основе новых сортов, рационального применения удобрений и средств защиты растений получать 50 - 60 ц высококачественного зерна и 5 - 6 т сухого вещества с гектара.

Экологизация производства продукции растениеводства привела к новому этапу развития земледелия на основе ландшафтного подхода. Разработанные системы земледелия по этому принципу называются адаптивно-ландшафтными.

Экологическое земледелие - это не только и не столько отказ от применения синтетических минеральных удобрений и синтетических средств защиты растений. Основной экологического земледелия является хозяйствование в гармонии с природой. Экологически хозяйствующее предприятие характеризуется замкнутой, целостной системой и понимается как своего рода организм более высокого порядка.

Задачи экологического земледелия:

- сохранить плодородие почвы за счёт выращивания в севооборотах многолетних и однолетних бобовых культур, промежуточных культур и растений с глубоко растущей корневой системой (бобы, люцерна, козлятник, донник, клевера) и внесения компостированных и некомпостированных органических материалов;

- производить чистые продукты питания, сохранять и защищать естественные основы жизни - почву, воду и воздух, а также разнообразие видов флоры и фауны;

- активно охранять природу, меньше загрязнять внешнюю среду химикатами;

- применять только определённые регламентированные биологические средства защиты растений и некоторые старые химические средства (сера, бордоская жидкость, силикат калия, бургунская жидкость, каменная мука);

- экономить и сохранять невозобновляемые ресурсы энергии и сырья за счёт использования возобновляемой энергии (биогаз, солнечная и ветровая энергия, растительные масла, биоэтанол);

- запрет на выращивание трансгенных растений или, так называемых, генетически модифицированных организмов (Genetic Modified Organisms - GMO) и использование кормов, содержащих их;

- объединить в хозяйствах растениеводство и животноводство и развивать животноводство, в основном, на собственной кормовой базе (допускается закупка до 10% определенных кормов);

- сохранять рабочие места в сельском хозяйстве и обеспечивать занятость населения в сельских регионах.

Доля отдельных культур в экологическом земледелии по различным причинам в странах Евросоюза сильно колеблется.

Основные риски:

- влияние почвенно- климатических условий региона,

- отсутствие спроса на экологически чистую и качественную продукцию,

- несоизмеримо высокие реализационные цены,

- расстояние до рынка сбыта,

- нерешённые агротехнологические проблемы при выращивании (эффективное удобрение, плодородие почвы, вопросы механизации),

- проблема контроля за сорняками, вредителями и болезнями растений.

Адаптивно-ландшафтная или энергосберегающая система земледелия принята к освоению агрономией в 80 - 90-е гг. XX в. Это была технология эпохи перепроизводства в аграрном мире индустриально-развитых стран. Адаптивно-ландшафтная система земледелия ориентируется на использование возобновляемых и неисчерпаемых ресурсов; сохранение экологического равновесия, биосферы; приспособление агротехнических приемов к местности, климату, почве, ландшафту на основе использования ресурсосберегающих приемов организации севооборота, возделывания полевых культур для стабилизации продуктивности пашни и сохранения плодородия почвы с помощью энергосберегающих технологий обработки поля, его удобрения, посева, защиты растений и уборки культур. В экономически развитых странах Евросоюза, США и Канады адаптивные системы земледелия стали реакцией аграрного сектора на угнетающее воздействие интенсификации и интенсивных технологий производства на почву и среду, то есть специфической формой защиты сельского хозяйства от агрессивной цивилизации. В России затянувшийся системный кризис последних 20 лет из-за длительного спада аграрного производства, спонтанных рыночных реформ в агропромышленном комплексе, «отторжения» государством сельского хозяйства из сферы приоритетных национальных интересов, отсутствия внятной инновационной и инвестиционной стратегии в АПК при несовершенстве правовых механизмов, регулирующих оборот земель и т.п. привёл:

а) к выводу из сельскохозяйственного оборота более 20 млн. га

пахотных угодий в России вследствие разбалансированности системы севооборотов, нарушению «плодосмена» и чередования культур;

б) к кризису материально-технического обеспечения АПК;

в) к масштабному повсеместному прекращению применения минеральных удобрений, мелиорантов, средств защиты растений и пестицидов (насыщенность минеральными удобрениями 10-20 кг вместо 120-150 кг/га в 1985-1989 гг.);

г) к радикальному сокращению использования сортовых и кондиционных семян;

д) к нехватке современной сельскохозяйственной техники - машин и почвообрабатывающих орудий, тракторов и комбайнов;

е) к дефициту квалифицированных профессиональных кадров, деградации работоспособного населения, демографическому кризису на селе;

з) к многочисленным экономическим проблемам.

Традиционные приёмы, где основной обработкой почвы (обычно осенью) была обязательная зяблевая вспашка, уходят в прошлое, так как связаны с высокой затратностью (до 30-40% сезонной энергии - на обработку поля), усиливают эрозионные процессы и ухудшают агрофизические свойства почвы вследствие многократных проходов тракторов и сельскохозяйственной техники.

На смену отвальной вспашке все чаще приходят приёмы минимальной обработки почвы (mini-till) или комбинированные системы (kombi-till), включающие чередование её с безотвальным рыхлением культиваторами - плоскорезами, а затем и плугами со стойками СибИМЭ, с корпусами типа «параплау», «чизелями» - чизельными плугами и культиваторами, а также обработка комбинированными почвообрабатывающими агрегатами (АКП) «Лидер», или почвообрабатывающими посевными машинами (ППМ) - «Обь-4-ЗТ», «Обь-8-ЗТ», «Обь-12-ЗТ» и «Обь-16-ЗТ» со сцепками СК-8, СК-12 и СК-16, или почвообрабатывающей посевной машиной МПП- 4,5 «Чародейка». В последнее время все чаще осуществляется прямой посев по стерне, то есть нулевая обработка (no-till).

Точное, или прецизионное земледелие (ТЗ) ставит своей целью добиться максимального удовлетворения потребностей растения в определенных условиях. В основе этих технологий, которые в России появились в конце 90-х годов прошлого столетия, лежит управление продуктивностью посевов с учётом изменений в среде обитания и состояния растений, построенное на использовании специализированных компьютерных технологий с применением географических информационных систем (ГИС), средств космической связи GPS (системы гло-

бального позиционирования), ГЛОНАСС (глобальной навигационной системы слежения) и новейших образцов сельскохозяйственной техники, оборудованной такими системами. В Германии более 60% фермерских хозяйств работают с использованием этих технологий. Популярно точное земледелие в Нидерландах и Дании. Бесспорный лидер по внедрению прецизионного земледелия - США, где до 80% фермеров применяют отдельные элементы точного земледелия.

Реализовать идею точного земледелия в отечественных условиях чрезвычайно сложно, но весьма важно. Эта технология позволяет значительно снизить затраты на производство сельскохозяйственной продукции вследствие экономии на 20-30% средств химизации за счёт точной дозировки их внесения при обработке почвы и посеве культур. При этом оптимизируется уровень урожайности и улучшается качество продукции. Агротехнические операции осуществляет трактор, оборудованный специальными автоматическими приспособлениями GPS/ГЛОНАСС - приёмником и контроллером курса, выполняющая операции согласно программе, заложенной на чип-карте.

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации 2008 г. был объявлен годом берегающего земледелия. Это явление возникло в связи с резким нерегулируемым удорожением всех семян, удобрений, пестицидов, энергоносителей, с необходимостью удовлетворения возрастающих потребностей в качественном и экологически безопасном продовольствии и обеспечении конкурентной аграрной продукции.

Под термином «берегающее земледелие» подразумевается вовсе не полный отказ от вспашки, или тотальный переход на минимальные принципы обработки почвы и прямой посев, а объединение двух компонентов - ресурсберегающей агротехники и точного земледелия. Именно такой современный комплекс модернизирует наше традиционное земледелие, позволит повысить плодородие и сократить затраты производства в агропромышленном комплексе.

Эта технология является всё расширяющейся глобальной практикой мирового сельского хозяйства и отечественной агрономии. География берегающего земледелия охватывает все континенты. В США по этим технологиям обрабатывается 23 из 60 млн. га, в Канаде и Австралии - 9, Бразилии- 23, Аргентине - 18, Парагвае - 2 млн. га.

Точное земледелие представляет собой систему, предназначенную оптимизировать сельскохозяйственное производство за счёт применения информации по культурам, передовых технологий и методов на базе спутниковой навигации. Базовой основой точного земледелия являются системы спутниковой навигации. Основной реально дей-

ствующей из них на сегодняшний момент является система Navstar GPS, разработанная специалистами США, которая состоит из 24 орбитальных спутников и наземных станций слежения. Точность определения местоположения объектов в системе GPS около 2 м. Для улучшения качества работы системы предусматривается её модернизация, заключающаяся в основном во введении дополнительных сигналов L 2 и L 5, улучшающих работу пользователей, а также следующего поколения орбитальных спутников с лучшей помехозащищённостью и на порядок с большей точностью позиционирования.

Наряду с этим уже функционирует российская система ГЛОНАСС. Для её использования в России разрабатывается соответствующее программное обеспечение и начат выпуск специальных приёмников, которые одновременно принимают и сигналы GPS. Спутники размещены на трёх орбитах, в полностью развёрнутой системе должно быть по 8 активных спутников на каждой орбите.

Сигналы со спутников передаются в непрерывном режиме, без запроса, а, следовательно, их приём доступен любому пользователю, имеющему приёмник. Передаются два набора сигналов - называемые «гражданский» и «военный», закрытый специальным кодом. Для полноценного функционирования системы необходимо иметь на орбите 24 работающих спутника и около 6 резервных. Для охвата территории России системой ГЛОНАСС требуется хотя бы 18 работающих спутников.

Странами Евросоюза создаётся собственная система GALILEO, предназначенная только для гражданских нужд. О создании своих систем спутниковой навигации заявили также Индия и Китай.

Важной составляющей точного земледелия являются географические информационные системы (ГИС), обеспечивающие сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координатных данных. Они позволяют решать научные и прикладные задачи инвентаризации, анализа, оценки, прогноза и управления окружающей средой. С их помощью составляются пространственно - ориентированные карты полей; карты урожайности обмолочиваемых культур, получаемые сразу после уборки. За рубежом точное земледелие вышло на уровень практического использования основных его элементов. К настоящему времени разработан и функционирует комплекс программного обеспечения, а также технических средств, включающий в себя разнообразные приборы, навигационное оборудование для управления движением сельскохозяйственных агрегатов, специализированные бортовые компьютеры, а также оборудование для проведения почвенного мониторинга, дифференцированного внесения минеральных удобрений и средств защиты растений, мони-

торинга урожайности.

Точное земледелие включает в себя многовекторную систему, которую условно можно разбить на составляющие из трёх групп:

- 1) сбор информации о хозяйстве, поле, культуре, регионе;
 - 2) анализ информации и принятие решений;
 - 3) выполнение решений - проведение агротехнических операций.
- В результате сформировался алгоритм или модель принятия решений по внедрению точного земледелия.

Прежде всего, необходимо определить фактические размеры площади полей, их границы, а затем, на основе полученных данных, составить электронную карту. Для этих целей можно использовать обработанный спутниковый снимок либо мобильный комплекс, состоящий из автомобиля с GPS/ГЛОНАСС - приёмником, и компьютерный позиционный картограф (КПК).

Сбор информации о поле начинается с составления карты урожайности и влажности зерна. На этой карте разными цветами выделяют зоны с разной продуктивностью. Уборку проводят комбайнами, оборудованными системами контроля за урожайностью, которые состоят из GPS-приемника, бортовой информационной системы, датчиков влажности и массы зерна, а также программы картирования. Данные о положении записываются вместе с данными от датчиков через определенный отрезок времени.

В дальнейшем карта урожайности служит для обоснования агрохимического обследования. Для его проведения используют джип, оборудованный системой навигации, автоматическим пробоотборником и полевым КПК. Он следует по маршруту, который ему предлагает КПК, отбирая пробы почвы. В память компьютера записываются дата, время взятия пробы и её номер.

По мере поступления информации из разных источников создается многослойная электронная карта полей, состоящая из нескольких слоев, на которых отображаются результаты агрохимического и агрофизического обследований, ход уборки, погодные условия, севообороты, рельеф.

На основе полученных данных о поле формируется карта-задание, которая впоследствии переносится с чип-карты в бортовой компьютер трактора.

Трактор, оснащенный бортовым компьютером, движется по полю, и с помощью GPS определяет свое местоположение. Затем, сверяясь с картой-заданием, считывает дозу внесения удобрений и посылает сигнал на разбрасыватель, опрыскиватель или сеялку.

Для определения координат агрегатов, выполняющих агротех-

нические операции, существуют дифференцированные поправки. Поправки самой высокой точности можно получить, если установить локальную базовую станцию.

Среди оборудования нового поколения, обеспечивающего выполнение технологических операций точного земледелия, были приобретены: система «Автопилот» для трактора John Deer, система управления внесением жидких материалов IN, система картирования урожайности для комбайна Insigт, автоматический пробоотборник FRITZMEIER PROFT, система для дифференцированного внесения удобрений RT 200 N, Sensor ALS «Активный», программное обеспечение SMS Advanced для сбора, хранения и обработки экспериментальных данных. Стоимость всего комплекта машин и оборудования \$ 4 млн.

Представленный агрокомплекс обеспечивает реализацию основных элементов технологии точного земледелия - дифференцированное внесение минеральных удобрений, учитывающее пестроту почвенного плодородия, средств за-щиты растений с учетом фитосанитарного состояния агроландшафта, проведение агротехнических мероприятий с использованием приборов параллельного вождения и спутниковой системы GPS/ГЛОНАСС.

Практическое занятие № 6

История развития научной агрономии

Цель занятия: иметь представление об истоках зарождения агрономии в мире, агрономических сведениях в трудах древнегреческих и древнеримских писателей, поэтов и философов, значении идей ученых, внесших весомый вклад в развитие агрономической науки.

Зарождение научной агрономии

Земледелие на первых этапах развивалось по принципу наблюдений, которые способствовали накоплению большого практического опыта выращивания культур, который люди сначала передавали от одного поколения к другому устно, затем в письменных источниках. Сведения ценой проб и ошибок уточняли и расширяли. Одна из древних культур - вавилонско-халдейская свидетельствует, что еще 5-6 тыс. лет назад люди пользовались для целей земледелия календарем, руководствуясь которым можно было определить, когда можно начинать посев после спада воды, когда разольются реки. Наблюдения за движением небесных светил позволили халдеям установить плановость в положении Луны, периодичность затмений, применяя астрономические данные в земледелии. Точно так же у египтян занятие земледелием составляли профессиональную тайну жрецов. Эти зачатки наук были восприняты финикийцами и в дальнейшем древними греками. Высокая культура земледелия существовала в древнем Китае, где в конце палеолита древние китайцы возделывали просо, а 5 тыс. лет назад племена культуры Яншао (в провинции Хэнань) выращивали рис, разводили скот (свиней, овец, лошадей, крупный рогатый скот) и вели обмен с жителями отдаленных стран. Древние китайцы защищали цитрусовые деревья от вредных насекомых с помощью хищных муравьев.

Философы древней Греции и Рима обобщили накопленный эмпирический материал в правилах и рецептах по выращиванию сельскохозяйственных культур, что имело важное значение для развития земледелия. Однако учёные древности строили свои умозаключения только на основе дедуктивной методологии, обобщая наблюдения, не обоснованные экспериментально. Хотя и некоторые догадки древних учёных были гениальными. Например, китайский философ Конфуций 2 тыс. лет до н.э. писал: «...бывает, появляются ростки, но не цветут, бывает, что цветут, но не дают плодов». Речь идет о процессах формирования продуктивности растения. В Вавилоне за 3 тыс. лет до н.э. использовали агрегат для посева: вол + сабан + камышовая трубка (в качестве высевального аппарата). Это не что иное, как прототип комплексного агрегата, совмещающего приёмы подготовки почвы и посева.

Римский писатель Марк Порций Катон во II веке до н.э. в трактате «О земледелии» даёт такие рекомендации: глинистую почву следует обрабатывать глубже, чем песчаную, для повышения урожая запахивать бобовые культуры, для повышения качества сена скашивать траву до образования семян.

Важный вклад в развитие сельского хозяйства Римской империи внесли Марк Теренций Варрон, написавший около 70 томов по сельскому хозяйству, Плиний Старший оставил после себя 36 томов «Естественной истории». Наиболее полно отразил уровень развития сельского хозяйства древнего Рима Юниус Модератус Колумелла, написавший 20-томный трактат «О сельском хозяйстве». Этот учёный впервые высказал суждение о необходимости постановки опытов в земледелии, привлечения специалистов и наёмных рабочих.

Однако научная агрономия не могла зародиться в древние века, так как не получили развитие естественные науки о природе, физика и химия, поэтому не были известны и экспериментальные методы исследований. Мешали развитию естествознания идеалистические представления о мире и дедуктивный метод познания. Но этот период развития науки также важен как период накопления фактов. После падения античного мира в V веке н. э. науки, искусства и римское культурное сельское хозяйство в Западной Европе приходят в упадок. Основанные в древности науки, культура и земледелие не находят себе места в жизни первых веков послехристианской эпохи.

Развитие земледелия и агрономической науки в период средневековья также было ничтожно. Это объясняется весьма малым распространением образованности в ту эпоху, сосредоточенной главным образом в монастырях, и общим направлением мысли к вопросам богословия. В области науки о природе тогда господствовали сочинения мифологического характера и схоластического направления, построенные на господстве веры и отказе от опыта и наблюдения.

Астрология, суеверие и мифология играли большую роль в многочисленных трактатах и рассуждениях о сельском хозяйстве или домоводческой литературе. Сельское хозяйство, являющееся экономической основой феодального общества в средние века, было на весьма низком уровне и носило преимущественно натуральный потребительский характер, удовлетворяя потребности человека в предметах питания и одежды.

Большинство средневековых авторов Запада, писавших о сельском хозяйстве, были простыми компиляторами, повторяя всё то, что было известно в древнегреческой и древнеримской сельскохозяйственной литературе. Так, средневековые садовники и аптекари, пыта-

ясь получить плоды с необыкновенным ароматом, вкусом и цветом, вводили под кору деревьев или в просверленные в стволе отверстия пряности, краски, лекарства от различных болезней и даже мышьяк, о чем упоминает в своих записях Леонардо да Винчи. Этими плодами флорентийские вельможи (в зависимости от ситуации) или любезно угощали на пирах своих врагов, или посылали в подарок их своим друзьям. Но таким же способом крестьяне защищали деревья от вредителей, заливая в середину ствола через тонкие трубочки смесь из перца, ладана и вина или жидкую ртуть, которые спасали сады от личинок древоточцев и других насекомых вредителей. Так было положено начало системным гербицидам. Дела пошли еще успешнее, когда было изучено движение клеточного сока растений.

Агрономическая наука и сельское хозяйство находились в состоянии упадка до эпохи Возрождения, или Ренессанса – XIV-XVI веков, когда существенно стала изменяться социальная структура основных государств в Западной Европе, и начали развиваться элементы капиталистических отношений.

Так, в XIII веке появляются трактаты итальянца Петра Кресценция «О выгодах сельского хозяйства» и Альберта Великого - католического богослова - «О растениях». Альберт, являясь величайшим схоластом и выразителем церковной идеологии, вместе с тем обладал разносторонними знаниями в области сельского хозяйства. В трактате «О растениях» он говорил об удобрении растений навозом, о пользе вспашки, о прививках растений, о возделывании плодового сада, огорода, об обработке пастбищ и т.п. В середине XVI века Бернар Палисси излагал в мало известных «Рассуждениях о различных солях и о земледелии» о роли минеральных веществ в произрастании растений и о причинах полезных свойств навоза. Шло время. Накапливались знания и опыт по возделыванию сельскохозяйственных культур, о борьбе с насекомыми-вредителями, о болезнях растений и борьбе с ними. Учёные средневековья уже давали практические рекомендации земледельцам. В сельском хозяйстве, в связи с потребностью удовлетворять спрос на растительное сырьё и продукты животноводства, наметилась специализация. На мировом рынке появляются поставщики шерсти - Англия и Испания; виноделы - Франция, районы Рейна и Дуная; льна - Фландрия и Западная Германия; воска, меда, пеньки, мехов и пшеницы - Русское государство.

К прогрессивным мыслям стали прислушиваться только в XVII веке, когда догматы церкви пошатнулись в связи с научными открытиями о том, что Земля круглая и вращается вокруг Солнца. В этот период наиболее зрелые высказывания о сущности науки сделал англича-

нин Френсис Бэкон. В 1605 году в трактате «О преуспевании науки» дедуктивному методу познания он противопоставил индуктивный метод, а в 1620 году в работе «Новое орудие или об истолковывании природы и пришествии царствия человека» он провозглашает эксперимент основным методом познания природы. Впоследствии Френсис Бэкон провозглашает единство дедуктивного и индуктивного методов познания: «Учёные, которые ограничиваются только опытом, похожи на муравьев, суетливо переносящих тяжести. Учёные, которые только размышляют, похожи на паука, тянущего из себя паутину».

Академик Д.Н.Прянишников говорил: «Современная наука началась с отрицания авторитетов Аристотеля и церкви, которые определяли истину путём угадывания или доверия к авторитету, которые выводили истины путём умозаключения из других истин».

Развитие научной агрономии в мире

Первые эксперименты над растениями были подтверждены экспериментально, так как не были разработаны химические методы исследований.

Первый опыт с растениями провёл в 1629 году голландский алхимик Иоганн Батист Ван Гельмот. Он установил, что масса растения больше зависит от массы воды, а не от массы почвы, на основании чего выдвинул водную теорию питания растений в противовес почвенной теории питания, выдвинутой ещё Аристотелем. Таким образом, научная агрономия начиналась с изучения вопросов питания растений. В 1671 году Мальпиги высказал идею о воздушном питании растений. В 1699 году Вудворд предположил, что это специальные вещества, растворённые в воде. Распространение получила гумусовая теория питания растений, выдвинутая Цейгером в 1733 году, так как доказательства были на виду. Растения на тёмных почвах растут лучше, чем на светлых. Научная агрономическая мысль окончательно «очнулась от сна» в середине XVIII века. В этот период были разработаны химические методы исследований. Выдающихся результатов достигли французские химики А. Лавуазье, Ж. Сенебье и англичанин Джозеф Пристли. Антуан Лавуазье, разложив почву и растения на химические элементы, установил, что они на 50% состоят из углерода, содержат много водорода, кислорода и небольшое количество других элементов. Опираясь на открытие Жана Сенебье, который в 1782 году экспериментально доказал, что растения поглощают CO_2 через листья из воздуха и выделяют кислород, он уже в конце XVIII века правильно сформулировал основы питания растений: «Растения черпают воду из воздуха и воды, т.е. в минеральном царстве». Однако Французская революция разрушила передовую химическую науку. Лавуазье погиб,

его знания были утеряны на полвека. Все эти годы господствовала гумусовая теория во многом благодаря авторитету немецкого ученого Альбрехта Тэера. Авторитет немецкого ученого-органика профессора Альбрехта Тэера (1752-1828) связан еще с основанием в 1806 году и руководством им Меглинской сельскохозяйственной академии. Основной целью академии являлась подготовка будущих владельцев имений. В ней преподавались естественные науки, экономика, сельскохозяйственные науки и сельскохозяйственная техника.

По ее подобию было основано ещё несколько сельскохозяйственных академий в Германии и других странах Западной Европы.

В 1862 г. был организован первый сельскохозяйственный институт в Галле под влиянием идей химика Юстуса Либиха (1803-1873) «о химизации сельскохозяйственной науки». Был и широко известен старейший (1477 г.) на севере Европы шведский Упсальский университет в городке Упсала, где работал всемирно известный профессор Карл фон Линней.

Все существующие системы земледелия А. Тээр делил на два вида: парозерновые и плодoperеменные. К плодoperеменной системе земледелия он относил и выгонную систему, называя «плодосменным хозяйством с выгоном». А. Тээр разработал, как он сам считал, самый эффективный для Германии четырёхпольный севооборот: картофель > ячмень > клевер > озимая рожь. Принципиальной ошибкой Тэера было незнание того, что не гумус и углерод, а азот гумуса повышает урожайность культур. Но, несмотря на ошибочность, гумусовая теория питания способствовала выделению науки почвоведения и распространению плодосменной системы земледелия. Был сформулирован закон плодосмена.

Таким образом, вначале развития научной агрономии эксперименты были редкими, неточными, а получаемые данные – недостоверными. Это можно объяснить только тем, что сами методы исследований были объектами исследований, методики только разрабатывали.

Серьезный вклад в развитие методов исследований внес Жан Батист Буссенго, разработавший балансовый метод. Используя его, он точно проанализировал химический состав почвы, удобрений и растений, установил, что все культуры получают углерод из воздуха, а минеральные вещества - из почвы и удобрений. Не соблюдался только баланс азота у бобовых культур, что для Буссенго так и осталось загадкой, так как науки микробиологии ещё не существовало. Буссенго мы обязаны появлением в науке таких методологических признаков, как точность эксперимента и системность исследований. Через учеников Буссенго Д.И. Менделеева и К.А. Тимирязева эти научные прин-

ципы распространились и в России. Окончательно разрушил гумусовую теорию питания немецкий учёный Юстус Либих, который в 1840 году в книге «Химия в приложении к земледелию и физиологии» в острой и полемичной форме раскрыл ее ошибочность. В многочисленных вегетационных опытах его ученики доказали, что растения питаются минеральными веществами. Были сформулированы основные законы земледелия: минимума, оптимума, максимума и возврата.

Ошибкой Ю.Либиха было отрицание роли азота в питании растений, содержание которого в них невелико, и роли органических удобрений. Открытие в 1883 году Гельригелем клубеньковых бактерий ликвидировало белые пятна в выводах Буссенго и Либиха. Активная деятельность Либиха способствовала выделению науки агрохимии и развитию туковой промышленности.

Учёные XVIII-XIX веков были одиночками, работали на энтузиазме и на собственных средствах. Агрономия стала развиваться семимильными шагами после того, как наука стала коллективной, появились научные учреждения. Только после организации опытных полей и станций государство подключилось к развитию науки. Родоначальником коллективной агрономической науки принято считать англичанина Лоза, который в 1843 году организовал Ротамстедскую опытную станцию. Открытие опытных станций способствовало увеличению числа учёных, объёмов исследований, научных фактов, а также выделению прикладных агрономических наук: полеводства, кормопроизводства, луговодства, плодоводства, овощеводства и т.д., появлению зональной науки, что стало важным методологическим принципом в XX веке.

Накопление научных фактов закономерно способствовало дифференциации агрономических наук. Ранее уже говорилось о том, что при разработке теории питания выделились физиология растений и агрохимия. Развитие агрохимии подтолкнуло учёных к изучению почвы. В середине XIX века немецкие учёные Ф. Фаллу и Ф. Рихтгофен создают геологическое почвоведение. М.Э. Вольни закладывает основы агрофизики почвы. В 1887 году в работе «Русский чернозем» В.В. Докучаев определил факторы почвообразования. Толчком для создания генетики, селекции и микробиологии стало учение Чарльза Роберта Дарвина «Происхождение видов» (1859 г.).

Грегор Мендель (1868 г.) и Томас Морган (1911 г.) сформулировали законы наследственности, создав генетику. После этого в начале XX века разрабатываются основные методы селекции. Зарождению микробиологии мы обязаны французскому учёному Луи Пастеру, который во второй половине XIX века обнаружил микроорганизмы. Ис-

пользуя методы этой науки, были изучены многие болезнетворные микробы, в том числе и вызывающие болезни растений. У истоков науки фитопатологии лежат работы А. Де Бари и М.С. Воронина. К концу XIX века были изучены главнейшие вредители сельскохозяйственных культур, и появилась новая наука энтомология. Отраслевые науки выделяются после создания государственных отраслевых опытных станций. Таким образом, в начале XX века агрономия превратилась в комплексную науку.

В процессе исторического развития научной агрономии сформировались её методологические принципы:

- диалектический материализм, который отрицает абсолютность истины. Наука даёт рецепт только для конкретных условий;

- дедуктивно-индуктивный процесс научного исследования состоит из анализа известных научных фактов, разработки научной гипотезы и получения новых научных фактов в ходе постановки эксперимента;

- критичность, требующая неоднократной оценки научных данных наблюдениями, проведёнными по общепринятым методикам, математическими методами и проверкой в производстве;

- объективность, требующая противостояния предвзятым идеям и гипотезам. Нужно иметь в виду, что противоречивые данные - основа для нового открытия;

- точность, требующая неукоснительного выполнения общепринятых методов исследований;

- инновационность, что означает: каждое научное исследование должно иметь научную новизну, которая составляет багаж научных фактов для последующих исследований;

- повторность, требующая неоднократной постановки эксперимента во времени и пространстве;

- комплексность, многофакторность исследований, позволяющая установить взаимодействие разных сторон изучаемого объекта и их совокупное действие;

- системность, подход к изучению объекта как системы. Система - это относительно обособленная и упорядоченная совокупность обладающих особой связностью, целенаправленно и целесообразно взаимодействующих элементов, способных реализовывать заданные целевые функции.

В результате сформировалась целостная научная методология - системный подход к изучению явлений природы, производства и общества. Все исследования направлены на выявление путей управления системой с определением её структуры, системных свойств, механиз-

мов взаимодействия элементов системы.

Развитие научной агрономии в России

Многовековые наблюдения и опыт поколений в области земледелия у славян обобщался в летописях, руководствах. К их числу можно отнести «Изборники Святослава», «Русскую правду», «Домострой». Первые книги по сельскому хозяйству были переведены с немецкого языка в XVIII веке по указу Петра I. Зачатки опытной работы можно обнаружить в середине XVII века, когда в 1657 году под Москвой по инициативе Алексея Романова было организовано коллекционное государственное опытное поле.

Научная агрономия в России стала зарождаться в начале XVIII века под влиянием учёных Германии и других европейских стран, наряду с развитием естественных наук в первых университетах государства.

Важная роль в становлении агрономической науки принадлежит М.В. Ломоносову (1711 - 1765). Михаил Васильевич Ломоносов основы научного земледелия сформулировал в знаменитой работе «О слоях земли», где он впервые сказал о том, что чернозём - не первообразованная и первосозданная Богом материя, а «произошёл от согниения животных и растущих тел со временем» и что «питание растениям доставляет воздух, почерпнутый листьями».

Созданное по его инициативе в 1765 г. Вольное экономическое общество, труды которого издавались в течение 125 лет и популяризировали накопленный опыт и первые научные работы по земледелию и другим направлениям сельского хозяйства, сыграло важную роль в развитии отечественной агрономии. Первый этап развития научной агрономии в России связан с деятельностью прогрессивных помещиков, учёных-агрономов, профессоров университетов.

Андрей Тимофеевич Болотов (1738-1833) - один из первых основателей научного земледелия, отец русской агрономии, в фундаментальных работах которого «Примечания о хлебопашестве вообще», «Об удобрении земель», «О разделении полей» высказывались идеи о повышении плодородия почвы за счёт совершенствования ухода за паровыми полями, лучшего сочетания полеводства и скотоводства; о значении минеральных веществ в питании растений; о значении мелкой безотвальной вспашки; о ведении истории полей и об обязательной замене трёхполья многопольем. А.Т. Болотов пережил восемь царствований - от Анны до Николая I. Боевой офицер, капитан и флигель - адъютант, герой Семилетней войны - энциклопедист ломоносовского склада, естествоиспытатель и селекционер-новатор, ботаник и садовод, лесовод и ландшафтный архитектор, климатолог и метеоролог, экономист-

аграрник, электротехник и лекарь, недюжинный педагог и просветитель, блестящий бытописатель и художник - натуралист. Он был сторонником не только улучшения паровой культуры трёхполья, но и ратовал за освоение новой более совершенной выгонной системы земледелия. Предлагался семипольный севооборот выгонной системы: озимые (рожь, пшеница) > выгон > яровые лучшие > выгон > яровые худшие > выгон > пар или (I -озимые, 2,3 - яровые, 4- 6 - выгон, 7- пар).

В отличие от трёхполья - паровой системы, где 2/3 всей пахотной земли находится под зерновыми хлебами и 1/3- под паром, в семипольном севообороте выгонной системы земледелия 3/7 отводят под хлеб, 3/7 - под выгон и 1/7 - под пар. Следовательно, посевная площадь под зерновыми сокращается с 66 до 43 % всей пахотной земли в пользу неизмеримо возросшего количества корма, скота и навоза, в результате чего урожай зерна возрастёт, а земля будет лучше унавожена и обработана.

А.Т. Болотов - первый в России для экономической оценки эффективности систем земледелия предложил метод сравнительного анализа, названного им «балансами».

Матвей Иванович Афонин (1739-1810) – дворянского звания, окончил гимназию при Московском университете с золотой медалью, первый русский профессор земледельческих наук. Впервые в Российской империи ввёл в Московском университете курс земледелия. Восемь лет жил в Швеции - изучал земледелие и горное дело, учился, стажировался и защитил диссертацию «О приложении к общественной жизни натуральной истории» в Упсальском университете у профессора К. Линнея.

В работе «Слово о пользе, знании, собирании и расположении чернозёму, особливо в хлебопашестве» (1771) вслед за М.В. Ломоносовым подтверждает, что «чернозём состоит по большей части из согнивших трав и растений...», а «изобильной добротой» и «плодностью», чернозём «превосходит все прочие роды земли». Он предостерегает о подверженности чернозёмов водной эрозии, подчёркивая бережное отношение к дарованному природой богатству и выступает раньше европейцев сторонником гумусового (перегнойного) питания растений. М.И. Афонин одним из первых предложил не только инвентаризировать, но и учитывать характеристики почв по почвенно-климатическому принципу.

Крупный вклад в развитие учения о системах земледелия внёс учёный - агроном и экономист Иван Михайлович Комов (1750-1792) - сын дьякона одной из московских церквей, окончил Славяно-греко-латинскую академию, был откомандирован в императорскую Акаде-

мию наук в Санкт-Петербурге и на стажировку за границу. Восемь лет провёл в Англии - обучался в Оксфордском университете, проходил стажировку на ферме у Артура Юнга. В своём труде «О земледельческих орудиях» (1785 г.) и монографии «О земледелии (1788 г.). И.М. Комов выступает за переход к более интенсивной плодосменной системе земледелия. До тонкостей постигнув экономику и общественную жизнь в Англии, он убедился, что «всё богатство Великой Британии состоит в развитом земледелии, и достоинство англичан, и самоуважение их тоже на том стоит». И.М. Комов считал восстановление и поддержание плодородия почвы важнейшими задачами земледелия, решаемыми с помощью вспашки, навозного удобрения и плодосменного севооборота. Он классифицировал все растения на две группы предшественников: истощающие почву (зерновые и масличные культуры), и обогащающие её - корнеплоды и травы.

Зарубежный опыт изучения плодосменного норфолькского четырёхпольного севооборота (озимая пшеница > кормовые корнеплоды > ячмень с подсевом клевера > клевер красный) показал преимущество более прогрессивных систем земледелия, по сравнению с севооборотами, распространёнными в помещичьих хозяйствах России.

Он предложил два примерных шестипольных севооборота. Для районов, где земля плохая или земли много, а земледельцев мало: яровые с травами > травы > озимые > пропашные > яровые с травами > травы. Для районов, где земли мало, а людей много: озимые > яровые > пропашные > яровые с травами > травы > яровые. Девизом И.М. Комова было выражение: «Лучше с мала получать много, нежели с многа мало».

Михаил Егорович Ливанов (1751-1800) - родился в семье священнослужителей, окончил с большой золотой медалью Московский университет, четыре года жил и учился в Англии, где изучал земледелие, животноводство и луговое хозяйство, открыл в 1790 г. первую в Российской империи «Практическую школу земледелия» в селе Богоявленском при Николаевском адмиралтействе. Написанные им книги «Наставление к умозрительному и делопроизводственному земледелию» (1786 г.), «Руководство к разведению и поправлению домашнего скота» (1794) и «О земледелии, скотоводстве и птицеводстве» (1799) отражали авторскую точку зрения на классификацию почв, обработку полей, образцовые севооборотные системы земледелия, где обязательно вносили навоз.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур в начале XIX века тормозилось развитием скотоводства - единственным в то время источником удобрения, а развитие скотоводства, в свою

очередь, - недостатком кормов. Поэтому русские агрономы того времени - передовые помещики настойчиво искали рациональные способы выращивания разнообразных кормовых трав на полях в различных географических зонах государства и проводили многочисленные опыты. Первый внушительный вклад в решение этого важного вопроса был сделан членом Вольного экономического общества В.А. Лёвшиным. Много внимания Лёвшин уделил изучению дикорастущих трав, опытному травосеянию и совершенствованию паровой системы земледелия. Из его многочисленных трудов по этим вопросам, сыгравшим большую роль в развитии отечественного земледелия, можно отметить «Описание об открытых в Тульской губернии кормовых травах, удобности размножения оных посевом, обращение некоторых из них в хозяйственную пользу», «О заселении степей», «О растениях вредных и полезных скотам». Эти труды характеризуют В.А. Лёвшина как основоположника учения о травосеянии в России и создателя улучшенной паровой системы земледелия. Она вошла в агрономическую литературу XIX века под названием «улучшенная зерновая система» и наиболее широко применялась в крестьянских хозяйствах Московской и Ярославской губерний.

В.А. Лёвшин предложил для южных районов России свой севооборот: озимые > яровые > травы I г.п. > травы 2 г.п., понимая, что господствующая паровая система земледелия с её зерновым трёхпольем стала в условиях крайнего недостатка лугов и выгонов, скота и навоза не способом восстановления и поддержания плодородия почвы, а причиной его снижения.

Примерно в это же время приступил к травосеянию на полях с широким по тому времени размахом передовой и образованный помещик Д.М. Полторацкий. В своём калужском имении Авчурино он ввёл новую систему земледелия, приглашая всех желающих посетить его поля, где благодаря введению полевого севооборота с посевом многолетних злаков и бобовых травосмесей был собран богатейший урожай. Вся земля имения (2700 дес.) была разделена на два больших участка - ближний и дальний. Ближний участок отводился под плодосменный севооборот: картофель, морковь, горох, бобы, чечевица > яровая пшеница, ячмень, овёс > клевер на зелёный корм и сено > озимые рожь и пшеница. На дальнем участке введён семипольный севооборот: 1-3 овёс > 4 - клевер I г.п. > 5 клевер 2 г.п. > 6 озимые > 7 овёс. Потом землю отдавали под выгон или сенокос. В результате перехода на плодосменную систему земледелия урожайность хлебов повысилась, увеличилось и количество скота в хозяйстве.

Помещик П.П. Самарин в Ярославской губернии вводит на по-

лях казённых и своих крепостных крестьян чередование пар > озимые > яровые с клевером > клевер; противодействующие поначалу его нововведениям крестьяне становятся вскоре яркими поборниками полевого травосеяния.

Таким образом, в начале XIX века русские учёные - агрономы и практики сельского хозяйства внесли большой вклад в развитие учения о системах земледелия. Классический труд И.М. Комова «О земледелии» вышел в свет за 21 год, а выдающаяся работа А.Т. Болотова «О разделении полей» - за 37 лет до опубликования первого тома «Оснований рационального сельского хозяйства» (1809 г.) А.Д. Тэера, считающегося основателем сельскохозяйственной науки и учения о системах земледелия.

Михаил Григорьевич Павлов (1793-1840) в дальнейшем развил учение о системах земледелия в России, изложив его основы в трудах «Земледельческая химия», «Курс сельского хозяйства». М.Г. Павлов окончил Воронежскую семинарию, учился в Харьковском университете, через год перевёлся в московское отделение Медико-хирургической академии, но не почувствовав влечения к практической медицине, перешёл на математический факультет Московского университета. Окончил с золотой медалью математический и с серебряной - медицинский факультеты Московского университета, четыре года стажировался в Германии в Меглинской сельскохозяйственной академии. В течение года он учился у Альбрехта Тэера, немецкого агронома, разработавшего научную систему ведения сельского хозяйства на основе лучших достижений англичан - капиталистов. В России же в моде тогда была «английская система хозяйства». Три года он объезжал сельскохозяйственные районы Германии, Швейцарии, Франции и Англии.

М.Г. Павлов рассматривал сельскохозяйственное производство и земледелие с трёх сторон: как ремесло, как искусство и как науку. Начиная с 1826 года, М.Г. Павлов занимается сравнительным изучением различных систем земледелия на Бутырском опытном хуторе Московской земледельческой школы. Он приходит к выводу, что ни одна из существующих систем земледелия всюду и всегда лучшей и господствующей быть не может. Всё зависит от местных природных и экономических условий, то есть от почвы и климата, от цен на землю, на рабочую силу, на различные сельскохозяйственные продукты и земледельческие орудия, от стоимости провоза. Лучшая система земледелия, по М.Г. Павлову, та, которая в данных условиях, при данных обстоятельствах обеспечивает с определённого пространства земли наивысший доход, не истощая её плодородия. Все системы земледелия

он разделил на три главных класса: полевая, или паровая, выгонная и плодопеременная. Оценивая их, с точки зрения плодородия почвы, М.Г. Павлов указывал, что «римское трёхполье» истощает плодородие почвы. Она возвращает земле меньше питательных веществ, чем извлекает из неё. Выгонная система поддерживает плодородие. Плодо-сменная не только поддерживает, но и повышает плодородие. Залежную систему земледелия М.Г. Павлов относил к выгонной.

В сельском хозяйстве России того периода доход приносило, в первую очередь, возделывание хлебов, а затем животноводство. Производство технических культур и переработка сельскохозяйственных продуктов были развиты крайне слабо. Рассматривая земледелие, главным образом с точки зрения экономики, М.Г. Павлов считал, что целью системы земледелия является наивысшая прибыль. При этом, агротехническая сторона системы - совокупность мероприятий, направленных на восстановление, поддержание, и повышение плодородия почвы, - отодвигаются на второй план.

Все агрономы-экономисты дореформенного периода, внёсшие свой вклад в развитие учения о системах земледелия в России, развивали систему земледелия как способ разведения культурных растений на полях ради прибыли. Так они расширяли понятие «система земледелия», выводя его за пределы агротехники, то есть различали две особенности системы земледелия - агрономическую и экономическую. После отмены в 1861 году крепостного права сложились условия для более эффективных и доходных форм и методов организации сельского хозяйства и земледелия, в частности. Первым на вызов времени откликнулся профессор Александр Васильевич Советов (1826 - 1901) - сын священника Дмитровского уезда Московской губернии.

А.В. Советов окончил Дмитровское духовное училище, Вифанскую духовную семинарию при Троице - Сергиевой лавре, а затем Горыгорецкий земледельческий институт в Могилёвской губернии. По окончании учебы проходит стажировку за границей, где изучает сельскохозяйственные фермы в Германии, Голландии, Дании, Австрии, Венгрии и Англии. Советов считал системы земледелия вопросом не только агрономическим, но и экономическим, а в любой системе земледелия главным он определял земельные отношения. С течением времени это положение меняется, вслед за этим изменяются и системы земледелия.

А.В. Советов впервые дал научное определение системы земледелия: «...разные формы, в которых выражается тот или иной способ земледелия, принято называть системами земледелия». Изменение форм земледелия он рассматривал с исторических позиций.

Констатируя типы систем земледелия у северных славянских народов в лесистых районах как подсеčno-огневую, в южных степных районах России - как залежную, он отмечает, что в центральной России доминирует паровая - зерновая система земледелия с обычным трёхпольем, возникшая в результате распашки степных залежных земель и увеличившая посе́вы зерновых культур. А.В. Советов отмечал, что паровая система целесообразна, если лугов в два раза больше, чем пахотной земли. Изменение этого соотношения между пашней и лугами в пользу пашни неизбежно влечёт уменьшение поголовья скота, удобрения и снижение урожайности культур. Являясь исключительно зерновой, паровая система хозяйства несовместима с такими культурами, как клевер, подсолнечник, свёкла и др., которые требуют совершенно иных приёмов обработки земли. Поэтому нужна более совершенная система земледелия, чем трёхпольная.

Свёкляносарные районы России стали инициаторами введения более интенсивной, по сравнению с трёхпольной, плодосменной системы земледелия. Именно с введением сахарной свёклы в полевую культуру связаны появление новых севооборотов и полевого травосеяния, применение более совершенных земледельческих орудий, внедрение таких приёмов, как удобрение и более тщательная обработка почвы.

Плодосменную систему земледелия А.В. Советов рассматривал как прогрессивную и наиболее производительную по сравнению с паровой, а паровую считал более производительной, чем переложную. Заслуга профессора А.В. Советова в том, что он обобщил полувековой опыт своих предшественников по применению плодосменной системы в различных странах и описал эволюцию этой системы. Он показал, как видоизменялись формы плодосмена в зависимости от почвенно-климатических и общественно-экономических условий.

В своей работе «О разведении кормовых трав на полях» А.В. Советов наиболее подробно рассмотрел опыт применения плодосменной системы, в особенности травосеяния, в России. Полевое травосеяние в Российской империи впервые появилось в конце - XVIII века, а в 30-х годах XX века оно уже перестало быть редкостью, и тех, кто вводил в севооборот кормовые травы, уже не считали больше новаторами в земледелии. Именно с распространением полевого травосеяния усовершенствовался и севооборот.

Сначала наилучшим повсеместно считался четырёхпольный севооборот, а затем пришли к убеждению, что выбор севооборота должен определяться местными почвенно-климатическими, экономическими условиями и традициями земледелия. Поэтому стали вводить многопольные - пяти-, шести-, - семипольные севообороты. Кроме

красного клевера, который прежде преобладал в посевах трав на полях, начали сеять тимофеевку, белый клевер, костер безостый и др. А.В. Советов же, как дальновидный ученый не считал, что плодосменная система является абсолютной истиной и что агрономической науке и практике двигаться дальше некуда.

Возглавляя в 1860-1888 годах сельскохозяйственный отдел Вольного экономического общества, профессор А.В. Советов многое сделал для развития научного земледелия и просвещения крестьян России. После аграрной реформы Александра II в 1861 году и отмены крепостного права сложились условия для развития более эффективных и доходных форм и методов организации земледелия и всего сельского хозяйства.

Нельзя не остановиться на выдающихся представителях школы русских почвоведов. Павел Андреевич Костычев (1845-1895) – выходец из крепостных крестьян Тамбовской губернии, окончил Щацкое уездное училище, поступил в Московскую земледельческую школу на Zubовском бульваре, затем учился в VII-й Петербургской гимназии и был первым среди студентов в Петербургском земледельческом институте (куда был переведён Горыгорский земледельческий институт). В 1878 году П.А. Костычев имел уже авторитет крупнейшего специалиста в области плодородия почв, но в отличие от Докучаева он занимался «не царём почв - русским чернозёмом», а почвами «незначительными» - суглинками, подзолом - хоть и «грубым», но кормящим без срывов Центральную и Северную Россию уже тысячу лет.

П.А. Костычев печатает в журнале «Сельское хозяйство и лесоводство» статью «Современное состояние учения о статистике земледелия». Он издаёт статью «Новый метод оценки почв», которая быстро стала известна в агрономическом кругу, а его новую работу «О жизни и возделывании красного клевера» быстро оценили и практические хозяева. В 1874 году П.А. Костычев издаёт большую агрономическую книгу, как раз то, чего не было в руках земледельцев,- «Календарь русского сельского хозяина».

В 1881 году П.А. Костычев защищает диссертацию на звание магистра «О нерастворимых фосфорнокислых соединениях почв». Вскоре он уже читает курс общего земледелия в Петербургском университете, а в Лесном институте, преобразованном из земледельческого в 1877 г., становится доцентом, а позднее - профессором кафедры почвоведения.

В 1882 году П.А. Костычев отправляется в командировку во Францию, в институт Пастера, и в Германию - для изучения роли бактерий и грибов в процессах гниения, а в 1884 году он уже заявляет о

важной роли микроорганизмов в «Общедоступном руководстве к земледелию» - первом учебнике для крестьян.

В 1891 году в центральную Россию и в Малороссию (Украину) пришли опустошительные засухи, и П.А. Костычев принял их как личную трагедию. Он читает повсеместно лекции «О борьбе с засухой в чернозёмной области посредством обработки полей и накопления на них снега», вошедшие в классику агрономии и через столетие остаются актуальными. В это же время он поднимает вопрос об обводнении юга империи. П.А. Костычев повторял: «Риск - синоним понятию «авось». Это - стихия в действиях человека. (В средней Азии стихия орошения привела уже сегодня к засолению и вырождению земель этого извечно земледельческого района)». Справедливо называл П.А. Костычев узких специалистов «смотрящими в одно окно».

В панацею он не верил. Только одни лесозащитные полосы, только один навоз, только химические удобрения, только орошение не поправят дела, - нужно объединение способов. Нужны правительственные ассигнования, учебные заведения, лаборатории и опытные станции. Вскоре П.А. Костычев возглавит Департамент земледелия с обширной программой подъёма всех отраслей сельского хозяйства. В России появляются Шатиловская опытная станция в Тульской губернии, на базе Батищева после смерти Энгельгардта - Энгельгардовская, Херсонская - в Херсоне, Валуйская - в Самарской губернии, переименованная после в Костычевскую. Начинает действовать постоянная экспедиция Лесного департамента в южных степях. Возглавив Департамент земледелия, П.А. Костычев, с присущей ему энергией, начал осуществлять программу реформирования и подъёма всех отраслей сельского хозяйства: земледелия, лесоводства, садоводства, животноводства.

Василий Васильевич Докучаев (1846 - 1903) - выходец из многодетной семьи священника Сычѳвского уезда Смоленской губернии. С детства Докучаев формировал свой характер и могучую натуру, вольную и свободную. Окончил Вяземское духовное училище. Ещё в бурсе В.В. Докучаев проявил себя - «башка» - первый по учению и последний по поведению; окончил Смоленскую семинарию и был направлен в Петербургскую духовную академию на казѳнный кошт, откуда через месяц переходит в Петербургский университет, где слушает лекции на естественном отделении физико-математического факультета с Иваном Петровичем Павловым (также сбежавшим из Духовной академии). В октябре 1867 г. Докучаев становится студентом университета.

Спустя 30 лет после крестьянской реформы 1861 года, небыва-

лые засухи в России и голод заставили В.В. Докучаева ходатайствовать перед Министерством Госимуществ об организации Особой экспедиции для изучения причин, последствий засухи и разработки эффективных мер борьбы с нею в центральных чернозёмных губерниях России.

Объектами исследований выбрали Каменную степь Воронежской губернии и другие ключевые точки. Учёные экспедиции во главе с В.В. Докучаевым в короткие сроки провели уникальные по масштабам и глубине исследования, разработали и реализовали проект агролесомелиоративного обустройства сухой степи, который до сих пор не имеет себе равных в мире.

Работы Особой экспедиции и лично В.В. Докучаева заложили прочные научные основы будущего устойчивого развития земледелия России. К сожалению, исследования были приостановлены в 1896 году «из-за недостатка денежных средств». В 1897 году было издано 18 выпусков «Трудов Особой экспедиции» с чертежами, картами, таблицами. В них впервые Докучаев разработал нормы соотношения площадей под пашню, под луг, под лес, под воды.

К существующей классификации природных царств Карла Линнея - растительному, животному и минеральному - В.В. Докучаев прибавил четвёртое царство природы со своими законами. Он ввёл в науку новое понятие о почвоведении как естественно-исторической дисциплине, науке о почвенной оболочке Земли. Она впервые рассматривает почву как продукт и как источник жизни на Земле, как результат вековых жизненных процессов и одновременно как условие для их развития в веках. Положение В.В. Докучаева о почве как естественно-историческом образовании на грани между безжизненным миром минералов и полным жизни миром растений и живых существ тогда была новостью, которая плохо в умах укладывалась. Геолого-минераолог по первому высшему образованию, В.В. Докучаев явился выдающимся почвоведом не только в Российской империи, но и выдающимся учёным с мировым признанием. Последним энциклопедистом агрономических знаний был профессор Иван Александрович Стебут. Он первым в истории сельскохозяйственной науки строго разграничил все существующие на тот период земледельческие понятия, как «система хозяйства», «система полевого хозяйства», «севооборот» и «система культуры», показав между ними неразрывную связь и взаимосвязь.

Иван Александрович Стебут (1833-1923) - родился в Великих Луках Псковской губернии, в бедной семье потомков православных литовских дворян. Окончил с отличием Петербургскую гимназию № 2 и был рекомендован для поступления в Горьгорецкий земледельче-

ский институт. По окончании института четыре года работает помощником управляющего институтской фермой. В 1858 году отправлен на три года за границу сначала в Йенский университет в Германии, затем в Бельгию, оттуда - во Францию, а в 1860 году - в Англию, где перенимал опыт и готовился к получению профессорского звания по кафедре земледелия. За границей И.А. Стебут изучал методы ведения сельского хозяйства и земледелия. В 1862 году в возрасте 29 лет И.А. Стебут сдаёт экзамен на степень магистра при физико-математическом факультете Петербургского университета (агрономия тогда входила в общий цикл естественных наук), а в 1865 году защитил магистерскую диссертацию «Известкование почвы» и был утвержден профессором вновь организованной в Москве Петровской земледельческой и лесной академии, вместо закрытого в 1863 году Горы-горецкого земледельческого института в связи с волнениями поляков и движением за национальное самоопределение Польши.

Основным признаком системы хозяйства, по Стебуту, служит производственное направление хозяйства, или рыночный продукт. На этом основании он считал, что существуют три главных системы хозяйства: полеводческая (рыночный продукт - зерно); скотоводческая (рыночный продукт - продукция животноводства); заводская (рыночный продукт - сельскохозяйственные продукты, подвергаемые технической переработке). В европейской России, считал И.А. Стебут, преобладающей системой хозяйства является полеводческая, а полеводство как отрасль сельского хозяйства остаётся составной частью всех основных систем хозяйства. Она служит основой для таких отраслей, как животноводство, винокурение, сахароварение, маслоделие, крахмало - паточное производство. Систему полеводства И.А. Стебут считал частью системы сельскохозяйственного хозяйства, которое выражается в том или ином правильном севообороте.

Сведений, полученных учёными - одиночками, было явно недостаточно, чтобы ответить на все вопросы сельскохозяйственного производства. Факты часто были противоречивыми, так как исследования проводили по разным методикам. Самым серьезным недостатком было то, что исследования осуществляли преимущественно в центральных регионах России, и их было сложно приспособить к условиям других губерний и уездов. В 1892 году выдающийся агроном Александр Алексеевич Измаильский (1851-1914) писал: «К сожалению должен сказать, что все многочисленные опыты не помогают установить приёмы, которые достигают желаемой цели в данных местных условиях. Как мало дали нам все эти бесконечные опыты практика-хозяина. Нужны опыты на специально к тому приспособленных полях и станциях».

Первыми пропагандистами постановки опытов по специальным методикам были профессор Александр Николаевич Энгельгардт (1832-1893) и Дмитрий Иванович Менделеев (1834-1907), которые создали агрохимические лаборатории в университетах Санкт-Петербурга и поставили первые опыты.

Александр Николаевич Энгельгардт родился на Смоленщине в имении боевого офицера, потомка ливонского рыцаря, окончил Михайловское артиллерийское училище, служил в военном ведомстве в лаборатории артиллерийского арсенала. Он издаёт первый в Российской империи «Химический журнал». Изучая сталелитейное производство на заводах Круппа в Германии, познакомился с немецким агрохимиком Юстусом Либихом (1803-1873). Офицер-артиллерист, он, А.Н. Энгельгардт, был ещё и землевладельцем, то есть помещиком, жил на доходы с земли, вырос среди батищевских земледельцев.

В 1866 году А.Н. Энгельгардт из военного ведомства переходит на службу в Министерство государственных имуществ, которое назначает его профессором химии в Петербургский земледельческий институт, где он на свои средства оборудует современную химическую лабораторию, лучшую, чем у Либиха Ю. В январе 1871 года А.Н. Энгельгардта отправляют в ссылку за принадлежность к тайному обществу «Земля и воля».

В своих «Письмах из деревни», «О хозяйстве в северной России и применении в нём фосфоритов», «Химические основы земледелия» он остро ставит вопрос о тяжёлом экономическом и социальном положении крестьян. Опираясь на собственные исследования и опыт хозяйства в родовом имении Батищево в Дорогобужском уезде Смоленской губернии, где А.Н. Энгельгардт прожил безвыездно 22 года, он вводит 15-польный севооборот, который в 1871-1887 годах прошёл полную ротацию. Этот севооборот называли ещё «мекленбургский многопольно - травяной 15-польный севооборот»: -1-6 поля мн. травы > лён > чистый пар > озимая рожь > яровые культуры > чистый пар > озимая рожь > яровые культуры > чистый пар > озимая рожь.

Учёный предложил передовые по тому времени методы ведения земледелия и животноводства, укрепления экономики производства. А.Н. Энгельгардт различал экстенсивную и интенсивную системы земледелия. Под термином «система земледелия», Энгельгардт понимал систему полеводства и систему хозяйства. Главными же элементами системы хозяйства он считал уничтожение пустошей и приведение всей земли в культурное состояние, удобрение земли (навозом, травосеянием и применением искусственных удобрений), льноводческое и молочно-животноводческое направление хозяйства, совершен-

ствование почвообрабатывающих орудий, вместо сохи, более совершенные для распашки пустошей, плуг и железная борона. Александр Николаевич доказал, что между системой земледелия и производственным направлением существует неразрывная связь и взаимозависимость. При паровой системе направление хозяйства может быть только зерновым, при выгонной системе - молочно-животноводческим и льноводческим. Большая заслуга А.Н. Энгельгардта - это открытие им высоких удобрительных свойств фосфоритной муки, способствующей повышению плодородия бедных почв и урожайности сельскохозяйственных культур, его выводы об эффективности минеральных удобрений полностью совпали с мнением Д.И. Менделеева.

Вписал свое имя в плеяду выдающихся учёных - экспериментаторов Климент Аркадьевич Тимирязев – русский физиолог, разработавший химизм фотосинтеза. Климент Аркадьевич Тимирязев (1843 - 1920) - профессор ботаники, Почётный доктор университетов в Кембридже, Глазго, член Лондонского королевского общества, Почётный доктор университетов в Женеве, член Эдинбургского и Манчестерского ботанических обществ, член-корреспондент Санкт - Петербургской академии наук. Любопытно, что великий и всемирно известный учёный так и не удостоился звания академика в Российской империи и Советской России. Агрономам, земледельцам он оставил великие заветы: культ растения и предъявляемые им требования – вот коренной вопрос земледелия. Узнать потребность каждого растения (в почве, свете, климате, влаге, удобрениях) - главная задача науки и земледельца. Предел плодородия почвы определяется не количеством удобрений и воды, а количеством света, которое аккумулирует культурное растение.

Семья К.А. Тимирязева имела некоторую склонность ко всему английскому, так как его мать, Аделаида Климентьевна, происходила из семьи обрусевших англичан, а отец, Аркадий Семёнович Тимирязев - директор Петербургской таможни - принадлежал к старинному дворянскому роду, берущему начало со времён Ивана Грозного. Основатель рода - Тимир - Газа служил у русского царя.

К.А. Тимирязев получил домашнее образование, затем поступил сначала на юридический факультет Московского университета в 1860 году, а в 1861 г. подал прошение на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета. Был отчислен из университета за участие в студенческих волнениях, но через год принят вновь вольнослушателем. За студенческую научную работу «О строении печёночных мхов» Климент Тимирязев получил первую в своей жизни золотую медаль.

Основоположник русской школы морфологии и географии рас-

тений Андрей Николаевич Бекетов счёл необходимым послать талантливого 25-летнего ученика на стажировку в лаборатории Германии и Франции. К.А. Тимирязев приехал в Гейдельбергский университет, где были лучшие лаборатории Европы, в которых работали немецкие исследователи Бунзен, Кирхгоф и Герман Гельмгольц. Весной 1871 года К.А. Тимирязев защищает в Петербургском университете магистерскую диссертацию «Спектральный анализ хлорофилла», становится экстраординарным профессором и возглавляет кафедру ботаники в Петровской земледельческой и лесной академии, а в 1875 году – защищает докторскую диссертацию «Об усвоении света растением».

В сборниках статей 1906 года под общим заглавием «Земледелие и философия растений» и «Наука и земледелец» К.А. Тимирязев пропагандирует новые агрономические меры, поддерживает введение в севообороты многолетних трав (после работ А.В. Советова), пишет о роли минеральных удобрений (вслед за А.Н. Энгельгардтом). Культура поля идёт рука об руку с культурой человека, - говорил Тимирязев, подтверждая первооснову земледелия и его связь с передовым и организованным обществом.

В конце XIX - начале XX века учёные уже работают в научных коллективах. Первым серьёзным учреждением, которое стало центром земледельческой науки, была Петровская земледельческая и лесная академия. Она была учреждена в 1965 году в центре России, под Москвой (ныне ФГОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»). Это было высшее сельскохозяйственное учебное заведение, где начали готовить высококвалифицированных управляющих помещичьими имениями и чиновников для государственного аппарата. В академии учились и работали выдающиеся русские учёные с мировым именем - член-корреспондент, профессор К.А. Тимирязев - создатель физиологической школы научного земледелия и классических шедевров «Солнце, жизнь и хлорофилл», «Жизнь растений», выдающегося труда «Земледелие и физиология растений» в 10 томах.

Корифей агрономической науки академик Д.Н. Прянишников учился и преподавал в этом вузе, а на опытном селекционном поле начинали свою работу пионеры селекции в России Д.А. Рудзинский и С.И. Жегалов.

В академии начал читать лекции по энтомологии профессор зоологии К.Э. Линдерман, он изучал вредных для сельского и лесного хозяйства насекомых. В то время в «Петровке» был собран весь цвет российской естественно - научной интеллигенции - химик Г.Г. Густавсон, выдающиеся зоологи и энтомологи К.Э. Линдерман и Н.М.

Кулагин, физиолог К.А. Тимирязев, агроном и земледел И.А. Стебут и один из популярнейших профессоров «Петровки», основоположник сельскохозяйственной экономики и статистики, человек энциклопедической эрудиции профессор А.Ф. Фортунатов. Первым из профессоров академии - в 1903 году он начал читать курс «Введение в агрономию».

Земледельческая наука конца XIX - начала XX века развивалась под сильным влиянием идей выдающихся учёных, академиков В.Р. Вильямса и Д.Н. Прянишникова, оставивших глубокий след в теории и практике отечественного и мирового земледелия. С именем В.Р. Вильямса связана целая эпоха в становлении и развитии современной агрономической науки России. Особое значение имели его пионерские работы по теории почвообразовательного процесса, обоснованию роли многолетних бобовых трав и мелко-комковатой структуры почвы в формировании почвенного плодородия.

Василий Робертович Вильямс (1863-1939) родился в Москве в семье инженера - строителя, бывшего эмигранта из Америки, потомка индейцев. В 1883 году с успехом окончил реальное училище и поступил в Петровскую земледельческую и лесную академию, где особенно заинтересовался химией и почвоведением. В 1885 году профессор А.А. Фадеев, читавший в академии курс почвоведения и земледелия, предложил В.Р. Вильямсу организовать научно - исследовательскую лабораторию и заведовать опытным полем; с этого началась его научная деятельность. В 1888 году В.Р. Вильямс опубликовал свою первую работу «Исследование восьми почв Мамадышского уезда Казанской губернии». Его интересовали основные свойства почвы и среди них самое существенное - её плодородие. В том же году В.Р. Вильямс уезжает на четыре года за границу, где стажировался в Париже в лабораториях Луи Пастера, в Мюнхене - в лаборатории Эвальда Вольни. В 1891 году он возвращается в Москву и читает студентам Петровской земледельческой и лесной академии курсы по почвоведению, земледелию, луговодству и сельскохозяйственным машинам. В 1901 году В.Р. Вильямс впервые в истории науки поставил опыт в лизиметрах с целью изучения перегнойных кислот, а лизиметр был построен им на территории Петровской академии. Академик В.Р. Вильямс первым сформулировал определение системы земледелия как комплекса агротехнических мероприятий, направленных на восстановление, поддержание и постоянное повышение плодородия почвы. Он разработал и предложил систему агротехнических мероприятий по восстановлению и повышению плодородия почвы, которую назвал травопольной системой земледелия. В неё вошли рациональная организация, использование всей территории хозяйства и система двух севооборотов - поле-

вого и кормового, правильная система обработки почвы и ухода за посевами, правильная система удобрений и посадка полезащитных лесных полос.

В.Р. Вильямс подчёркивал, что при введении травопольной системы земледелия исключительно важна неразрывность её четырёх элементов. Позднее к этим четырём элементам он присоединил ещё два: систему семеноводства (посев отборными семенами высокоурожайных сортов приспособленных к местным условиям) и систему мелиорации (оросительную – в районах недостаточного увлажнения и осушительную – в районах избыточного увлажнения).

Прогрессивность травопольной системы наглядно видна при сопоставлении её с теми системами земледелия, которые исторически ей предшествовали. Она представляет практические рекомендации по подъёму земледелия, разработанные на естественнонаучной основе.

Теоретической основой травопольной системы земледелия послужило представление о природном процессе почвообразования под естественной растительностью. Ещё П.А. Костычев и В.В. Докучаев в 80-х годах XIX столетия в результате наблюдений за последствиями распашки степных чернозёмных почв после забрасывания участка в залежь пришли к выводу о том, что плодородие почвы восстанавливается под воздействием естественной, последовательно сменяющейся травянистой растительности.

Степная растительность способствовала накоплению перегноя в почве и образованию прочной зернистой структуры. Структурная почва, по мнению П.А. Костычева, может образоваться только на целине и залежи, а структура почвы неизбежно улучшает её водный режим.

Признавая недостатки переложной системы, заключающиеся в длительности процесса восстановления условий плодородия, то есть структуры почвы, П.А. Костычев и В.Р. Вильямс установили, что его можно ускорить. Первую фазу дернового процесса почвообразования (фаза бурьянистого луга) можно заменить обработкой почвы, так как в течение этого периода создаётся грубая структура. Вторую, и главную фазу, то есть образование мелкокомковатой структуры под воздействием корневой системы рыхлокустовых злаков, можно сократить посевом этих злаков на полях.

«Значение третьей фазы, - отмечал В.Р. Вильямс, - сводится к приданию структурным элементам прочности и к обогащению почвы перелога элементами зольной пищи растений и азотом глубоко, укореняющимися бобовыми. Тот же эффект и в той же мере может быть достигнут в культуре одновременным и совместным посевом рыхлокустовых и многолетних бобовых... Таковы три основных положения,

на которых базируется травопольная система земледелия».

Вопрос применения минеральных удобрений стал причиной острой полемики с «минеральными» и «формально - дедуктивными» агрохимиками, под которыми подразумевались последователи другого известного почвоведом Д.Н. Прянишниковом. Д.Н. Прянишников считал травопольную систему экстенсивным путём развития и настаивал на интенсивном пути - на развитии промышленности минеральных удобрений. В.Р. Вильямс расходился во взглядах не только с Д.Н. Прянишниковым. Он резко отрицательно относился к химии почв, считая, что агрохимики и химики почв «удобряют почву», в то время как следует «удобрять (подкармливать) растение». Производство и использование минеральных удобрений считал «миллиардными жертвоприношениями». Не было у него согласия по многим вопросам и с Н.М. Тулайковым, который, работая в Поволжье, не видел возможности приложить теории В.Р. Вильямса к засушливому земледелию. В то же время травосеяние не следует отождествлять с травопольной системой земледелия. Улучшенная зерновая и травопольная системы представляют переходные формы от экстенсивного земледелия к интенсивному. Академик Д.Н. Прянишников одним из первых отечественных учёных в начале XX столетия обратил внимание на преимущества плодосменной системы земледелия и приоритете плодосменных севооборотов. Такая система земледелия, по его мнению, почти во всех почвенно-климатических условиях удачно решает вопросы повышения плодородия почвы: внесение навоза, посевы бобовых (клевера, люцерны, люпина, глубокая обработка почвы и борьба с сорняками, более совершенная обработка почвы и уход за пропашными культурами.

Дмитрий Николаевич Прянишников (1865-1948) - родился в семье служащего в городе Кяхта, за Байкалом – на границе с Монголией. Отец умер, когда Мите было два года. Семья переехала в Иркутск. Здесь Д.Н. Прянишников окончил с золотой медалью Иркутскую гимназию, а затем в Москве - математическое отделение Московского университета и Петровскую земледельческую и лесную академию. В 1890 году сдаёт экзамены и получает степень магистра агрономии. Его вклад в развитие отечественного земледелия и агрохимии трудно переоценить. Д.Н. Прянишников разработал теорию питания растений и методы повышения плодородия почвы, особенно при помощи широкого применения минеральных удобрений. Основным вопросом исследований Д.Н. Прянишниковом был азотный обмен у растений, в который он внёс ясность и сделал важные обобщения. На основе данных обобщений в стране начала развиваться азотная промышленность и применяться азотные и другие (фосфорные, калийные) удобрения. Д.Н. Пря-

нишников являлся активным пропагандистом интенсификации земледелия. Как агроном и земледел он считал севооборот объективной необходимостью и одним из решающих условий повышения урожайности полей. Разнообразии почвенно-климатических и экономических условий в стране обуславливает необходимость применения различных севооборотов и приёмов возделывания сельскохозяйственных культур.

Академик Д.Н. Прянишников рекомендует применять четырёхпольные паропропашные и плодосменные севообороты. Наиболее прогрессивными, на его взгляд, являются плодосменные севообороты с чередованием трёх основных типов культур: зерновых > пропашных > кормовых трав, главным образом бобовых, как азотофиксаторов. Именно плодосменные севообороты он видит радикальным средством быстрого и одновременного подъёма зернового хозяйства, животноводства и технических культур.

«Если к трёхпольному севообороту прибавить поле клевера, - указывал Д.Н. Прянишников, - то урожайность, по сравнению с трёхпольным севооборотом, удваивается, а с применением минеральных удобрений на фоне клевера - учетверяется». «Агрохимики в нашей стране меньше всего были склонны проявлять односторонность, всегда входили вглубь растений и вглубь почвы», - скажет он потом своему оппоненту В.Р. Вильямсу. Благодаря выдающимся трудам Д.Н. Прянишникова отечественная агрохимия по праву получила мировое признание и завоевала приоритет в решении комплекса важнейших научных и практических проблем, в том числе азотного, фосфорного и калийного питания растений, эффективного применения минеральных удобрений, известкования кислых почв. Трудно переоценить вклад учёного в развитие туковой промышленности и обороноспособность государства, подготовку педагогических кадров и интенсификацию земледелия.

В 1927 году Д.Н. Прянишников становится одним из первых лауреатов Ленинской и Сталинской премий. Он награждается золотой звездой Героя Социалистического Труда. Он – автор уникального учебника «Агрохимия», переведённого на многие европейские языки. Академик Д.Н. Прянишников - ответственный работник Госплана СССР, фактический научный руководитель нескольких институтов страны. Он всегда оставался скромным интеллигентом и патриотом, преданным другом и принципиальным учёным.

«Всё же главным я считаю научную работу, единственную дающую неразрушаемые результаты; я не раз цитировал слова Пирогова: Научное и без учебного светит, а учебное без научного только блестит,

- часто повторял Д.Н. Прянишников. И ещё: «О потребности почвы в том или ином удобрении нельзя говорить вообще, она должна определяться для каждого конкретного случая».

До конца XIX века экспериментальная работа проводилась преимущественно лабораторными и вегетационными методами. С их помощью были определены биологические потребности сельскохозяйственных культур. Далее требовалось изучить пути удовлетворения этих потребностей. Для этого был нужен переход к полевым опытам. Процесс активно пошел после организации опытных полей и станций. Сначала опытные поля организовывали в вузах, потом появляются частные опытные поля и поля, организованные по инициативе сельскохозяйственных обществ. Первое государственное опытное поле было создано в 1884 году под Полтавой. К 1913 году на территории России уже насчитывалось 44 опытные станции и 78 опытных полей. Наряду с зональными опытными станциями развитие получают селекционные научные учреждения.

У истоков научной селекции растений стояли учёные - энтузиасты Дионисий Леопольдович Рудзинский, Пётр Иванович Лисицын, Иван Владимирович Мичурин. Но мировую славу отечественной селекции принес Николай Иванович Вавилов (1887 - 1943). Он родился в Москве в семье зажиточного коммерсанта-мануфактурщика Ивана Ильича из потомственных крестьян Волоколамского уезда. Семья Вавиловых была многодетной, однако, из семи детей выжили только четверо, да и то, совсем молодой умерла, заразившись в клинике в 1914 году, Лидия Ивановна Вавилова, талантливый врач-микробиолог. Вторая дочь - Александра жила самостоятельной семьёй на Пресне. Сыновья Николай и Сергей, оставшиеся с родителями, заканчивают Московское коммерческое училище, где готовились не в университет, а в «дело» по коммерции, чего хотел отец. Николай Вавилов, против воли отца поступил в Московский сельскохозяйственный институт, в «Петровку» - как его тогда называли по старой памяти. Его дипломная работа «Голые слизни (улитки), повреждающие поля и огороды в Московской губернии», имела столь важное значение, что заслужила премию Политехнического музея, где студент Вавилов заворожено слушал лекции профессора Николая Николаевича Худякова. Для Н.И. Вавилова он станет первым учителем, о занятиях которого он напишет: «Задачи науки, её цели, её содержание редко выражались с таким блеском. Основы бактериологии, физиологии растений превращались в философию бытия. Блестящие опыты дополняли чары слов». Уже тогда круг научных интересов Н.И. Вавилова был очень широким - от прикладных проблем земледелия до глубины эволюции растительного

мира. Работа в лаборатории Д.Н. Прянишникова, опыты в его вегетационном домике, который ещё недавно принадлежал К.А. Тимирязеву, эксперименты на первой селекционной станции при академии под руководством профессора Д.Л. Рудзинского, завершение образования и стажировка за границей... Всё это позволило уже тогда осмыслить, что генетика несёт в биологию математику, позволяет точно расположить «по полочкам».

Н.И. Вавилов стажировался в Петербурге у Роберта Эдуардовича Регеля, ботаника, возглавлявшего Бюро по прикладной ботанике при учёном комитете Министерства земледелия и государственных имуществ и приводил в порядок сортовой материал огромной империи. Р.Э. Регель помог пылливому стажёру получить в 1913 году командировку в Англию, в Мэртон - лабораторию Вильяма Бэтсона, который дал имя новой науке - «генетика». После Англии была Франция, потом Германия, где Н.И. Вавилова застала Первая мировая война.

По возвращении в Россию в 1916 году Н.И. Вавилов устроил ещё одну экспедицию - в Иран и на Памир. В 1917 году его избрали преподавателем, профессором частного земледелия Саратовских высших сельскохозяйственных курсов. Октябрьскую революцию 1917 года не приняли близкие Н.И. Вавилову люди - профессор Р.Э. Ригель, его отец И.Н. Вавилов, член «Союза русского народа», который не пошёл на компромиссы с новой властью, и в 1918 году собрал чемоданы и уехал в Болгарию. Но на чужбине ему не повезло, и, прогорев на неудачных деловых операциях, не споря с сыном, Иван Николаевич в 1928 году вернётся в СССР за несколько месяцев до своей кончины.

Выдающийся учёный-генетик академик Н.И. Вавилов сформулировал закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. После этого Вавилова все биологи называли «своим Менделеевым». В ходе многочисленных экспедиций Николай Иванович собрал большую коллекцию диких и культурных представителей растений. Это имело не только большое практическое значение как материал для селекционной работы. Полученные данные натолкнули Н.И. Вавилова на мысль о существовании центров происхождения культурных растений. Николай Иванович поднял селекционную работу в России на передовой уровень, для чего ему потребовалось создать два научно-исследовательских института: институт генетики и Всесоюзный институт растениеводства (ВИР), которые он возглавлял. С 1929 года он возглавил и отечественную сельскохозяйственную науку, став в 43 года самым молодым в истории президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина (ВАСХНИЛ).

Жизнь Николая Ивановича Вавилова - пример принципиально-

го, преданного отношения к науке. Первым его учителем был Д.Н. Прянишников, который научил его разговаривать с природой на языке опыта. Но свое призвание он нашел в сборе коллекций растений, затем в работе в Петербургском бюро по прикладной ботанике и генетическом институте во Франции. Исследуя иммунитет пшеницы к грибным заболеваниям, он случайно открывает новый ее вид, и это явилось началом его главного пути в науке. В 33 года к нему пришло мировое признание. Но судьба уготовила Николаю Ивановичу серьёзные испытания в виде необдуманных решений партийных руководителей. Это привело человека со стойкими жизненными убеждениями к гибели, а развитие селекции затормозило на 25 лет. Д.Н. Прянишников скажет однажды о своём питомце: «Николай Иванович - гений, и мы не осознаём этого потому, что он наш современник».

Неоценимый вклад в становление и развитие агрономической науки, опытного дела в России внёс Н.М. Тулайков - человек большого гражданского мужества, борец за свои идеи и учёный трагической судьбы. Особое значение имели его работы по научному обоснованию «сухого» земледелия (в засушливых районах страны). Попытка Н.М. Тулайкова сформировать своё направление и школу в земледельческой науке не увенчалась успехом. В 1937 году его арестовали и отправили в ссылку на Соловецкие острова, где закончилась его жизнь в 63 года. Николай Максимович Тулайков (1875-1938) родился в селе Акшут Карсунского уезда в крестьянской семье, где было семеро детей. Учился в церковноприходской школе, народном училище села Кенына, затем - в Саранском городском училище, которое окончил с отличием. Поступает в Мариинское земледельческое училище под Саратовом. «Солнечному, знойному, суровому краю я посвящаю свою жизнь» - напишет в своём дневнике в училище Николай Тулайков. В 1897 году, по окончании училища, Н.М. Тулайков поступает через год в Московский сельскохозяйственный институт (бывшую Петровку).

Н.М. Тулайкова заметил профессор В.Р. Вильямс и пригласил работать в лучшей лаборатории почвоведения и земледелия не только в институте, но и равной которой не было в мире. Научная интуиция Вильямса, так поразившая Н.М. Тулайкова - студента, со временем стала восприниматься и оцениваться им по-другому. Н.М. Тулайкову, пришедшему от земли, доверяющему фактам, опыту, такой стиль работы не импонирует, и при первой же возможности он уходит на другую кафедру, оставив у В.Р. Вильямса за собой лишь студенческую практику. И.А. Стебут и Д.Н. Прянишников кажутся ему основательнее и становятся вскоре его учителями.

После окончания института Н.М. Тулайков отправляется на

стажировку в США в университет Беркли. В 1910 году, после возвращения из Америки, Н.М. Тулайкова назначают заведующим Безенчукской сельскохозяйственной станцией, находившейся между Самарой и Сызранью. В 1916 году его избирают главой сельскохозяйственного учредительного комитета Министерства земледелия.

С именем Н.М. Тулайкова связывают разработку теории мелкой обработки почвы, способствующей лучшему накоплению и сохранению влаги. Он первым заговорил о применении в засушливых районах севооборотов с короткой ротацией, заложил основы почвозащитного земледелия.

В настоящее время сельскохозяйственной наукой руководит Российская академия сельскохозяйственных наук (РАСХН). В ее состав входят 422 научных учреждения по 10 отделениям. В отделении растениеводства и селекции работают отраслевые институты: риса, сои, льна, люпина, кормов, картофеля, сахарной свеклы, зернобобовых и крупяных культур, ВИР.

В регионах созданы зональные институты, в которых имеются отделы земледелия, агрохимии, кормопроизводства, селекции и семеноводства и другие, а также лаборатории по оценке качества, работают селекционные станции.

Практическое занятие № 7

Понятие о почве, её значение. Почвообразовательный процесс

Цель занятия: знать основополагающее значение почвы, определение почвы, почвообразовательного процесса, вклад ученых в развитие почвоведения.

Почвоведение - наука о почвах, образовании, строении, составе, свойствах и режимах основных типов почв, закономерностях их географического распространения, взаимосвязи с внешней средой, определяющей формирование и развитие главного свойства почв - плодородия, о рациональном использовании почв, повышении их плодородия и охране от неблагоприятных природных и антропогенных воздействий.

Основы почвоведения как науки были заложены в России и конце XIX в. трудами русских учёных В.В. Докучаева, П.А. Костычева, Н.М. Сибирцева. В.В. Докучаев в классическом труде «Русский чернозем» (1883) заложил основы генетического почвоведения. Он создал учение о географических зонах, лил научную классификацию почв. П.А. Костычев внес большой вклад в изучение биологических основ почвообразования и способов повышения плодородия почв, он автор первого в России учебника «Почвоведение». Н.М. Сибирцев творчески развил учения В.В. Докучаева и П.А. Костычева, разработал генетическую классификацию почв.

В познание биологической сущности почвоведения большой вклад внес В.Р. Вильямс (1863-1939). Он развил генетико-агрономическое направление в почвоведении, указал на ведущее значение растительных формаций и микроорганизмов в формировании почв и их плодородия.

Большой вклад в развитие почвоведения внес агрохимик и почвовед П.С. Коссович (1862-1915). Он рассматривал эволюцию почв в связи с изменением условий почвообразовательного процесса. В 1903 г. в Санкт-Петербурге он издал учебник по почвоведению. В 1908 г. был издан учебник по почвоведению К.Д. Глинки (1867-1927), который в своих трудах особое внимание уделил зональности почвенного покрова, генезису и классификации почв.

В последующие годы идеи В.В. Докучаева получили дальнейшее развитие в трудах многих русских и советских ученых, которые проводили классические исследования по изучению состава, свойств и режимов почв и были авторами новых учебников по почвоведению.

Первое научное определение почвы в отечественной науке дал

В.В. Докучаев: «Почвой следует называть «дневные» или наружные горизонты горных пород (все равно каких), естественно измененные совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых и мертвых». Он доказал, что все почвы на земной поверхности образуются в результате «чрезвычайно сложного взаимодействия местного климата, растительности и животных организмов, состава и строения материнских горных пород, рельефа местности и, наконец, возраста страны».

По определению П.А. Костычева, почва - это «верхний слой земли до той глубины, до которой доходит главная масса корней растений».

В. Р. Вильямс определял почву как «поверхностный горизонт суши земного шара, способный производить урожай растений».

Почвы образуются на горных породах, которые изменились коренным образом под воздействием выветривания, микроорганизмов и растений. В результате этого воздействия возрастает концентрация минеральных элементов в верхних горизонтах горной породы, накапливаются соединения азота, которые начинают удовлетворять потребность высших растений в азотном питании. Под влиянием живых организмов постепенно накапливается сложное органическое вещество - гумус, развивается способность почвы удерживать воду, растворенные и диспергированные в почвенном растворе вещества, почва приобретает способность удовлетворять все потребности высших растений и обеспечивать получение урожая.

Таким образом, почва является природным образованием, состоящим из генетически связанных горизонтов, формирующихся в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под воздействием выветривания и живых организмов. Почва, в отличие от горной породы, обладает важным качественным свойством - плодородием.

Почвы имеют основополагающее значение для существования жизни на Земле. Это значение заключается в следующем.

Почва является важной средой в развитии жизни на Земле. Непрерывно обмениваясь веществами и энергией с атмосферой, биосферой, гидросферой и литосферой, почвы поддерживают сложившееся на планете Земля равновесие, необходимое для существования жизни. В почве обитает огромное количество микроорганизмов, с ней связана жизнь насекомых, наземных животных. Растения, используя плодородие почвы, аккумулируют в процессе фотосинтеза огромное количество энергии в урожае. Люди расходуют эту энергию в качестве топлива, в пищу и на корм животным. Например, в 1 кг зерна пшеницы содержится до 3390 Ккал (или 14,0 МДж), что составляет суточную потребность человека в энергии. Семена сои содержат до 3900 Ккал в 1 кг.

Почва обеспечивает условия для жизни человека, так как она обладает способностью производить урожай растений - основной энергетический продукт. Масса растений, преобразованная животными в продукцию животноводства, тоже употребляется в пищу, для бытовых нужд и в промышленности.

Большое значение имеют санитарно-защитные функции почвы. Органическое вещество почвы ускоряет детоксикацию (разложение) вносимых пестицидов, закрепляет в малоподвижные формы загрязняющие вещества в результате сорбции и комплексообразования. Органические вещества участвуют в обменном и необменном поглощении ионов, входящих в состав минеральных удобрений, химических мелиорантов, пестицидов, радионуклидов, тяжелых металлов. Экспериментально доказано необменное поглощение катионов стронция и цезия. Необменное поглощение минеральной частью почвы возможно в результате защемления катионов в межплоскостных пространствах слоистых минералов. Почва способствует поддержанию постоянного газового режима атмосферы Земли: содержание кислорода, азота, диоксида углерода, водорода и паров воды остается неизменным. Атмосфера в приземном слое состоит из азота - 78,08%, кислорода - 20,95, аргона - 0,92, диоксида углерода - 0,04 и других газов - 0,01%. Газовый состав атмосферы до зарождения жизни на Земле, по мнению учёных, был иным, в приземном слое преобладали аммиак, метан, водород. Современный газовый состав сформировался с появлением жизни на Земле под влиянием живых организмов.

Почва участвует в круговороте воды на Земле. Эта роль почвы связана с процессами миграции и аккумуляции веществ в сопряженных ландшафтах в соответствии с рельефом местности. Огромное количество воды, поступающее с осадками, частично испаряется из почвы и при транспирации растений в атмосферу, другая часть стекает в реки, озера или, просачиваясь через почвы и верхние слои осадочных пород, поступает в фунтовые воды. Делювиальные воды приносят в реки минеральные и органические вещества. Почва оказывает большое влияние на формирование поверхностного и фунтового стоков, образование донных отложений Мирового океана, биогеохимический круговорот.

Под почвообразовательным процессом понимают зарождение и эволюцию почвы под влиянием факторов почвообразования (материнская порода, климат, растительный и животный мир, геологический возраст территории, хозяйственная деятельность человека). Это совокупность биофизико-химических процессов, наиболее важными из них являются следующие:

- превращения минералов горной породы, из которой образуется почва;
- накопление в ней органических остатков и их постепенная трансформация;
- взаимодействие минеральных и органических веществ с образованием сложных органо-минеральных соединений;
- накопление в верхней части почвы биофильных элементов, прежде всего элементов питания для живых организмов;
- перемещение продуктов почвообразования с током воды в профиле формирующейся почвы.

Почва как природное образование представляет собой поверхностный, относительно маломощный по сравнению с отложениями горных пород горизонт земной коры, обладающий плодородием. В этом горизонте земной коры создаются условия для активного взаимодействия атмосферы, литосферы, растительных и животных организмов и других факторов почвообразования. Этот слой земной коры участвует во всех процессах превращения и перемещения веществ, происходящих в биосфере, связанных с обменом веществ в живых организмах и экосистемах. Биотические и абиотические процессы, происходящие при образовании почвы, тесно взаимосвязаны с геологическим, биологическим и биогеохимическим круговоротами веществ и энергии на Земле.

Под геологическим круговоротом веществ понимают последовательность формирования горных пород, их первичные пространственные взаимоотношения, химический и минералогический составы, изменение в земной коре и на поверхности Земли, закономерности и условия образования и изменения осадочных пород, их вещественный состав и строение. Происходят сложные физико-химические процессы разрушения горных пород и минералов, их денудация. Денудация (от лат. *denudation* - обнажение) - совокупность процессов сноса и удаления с возвышенностей продуктов разрушения горных пород с последующим их накоплением в понижениях рельефа. Очень подробное определение геологического круговорота веществ дал известный отечественный геохимик и почвовед В.А. Ковда: «Геологическим круговоротом веществ с точки зрения почвоведения называется вся совокупность процессов образования земной коры, магматических и осадочных горных пород и минералов, обособления ее стратиграфических горизонтов, коры выветривания и форм рельефа, денудации и формирования водного, твердого и химического стока, седиментации и аккумуляции веществ, принесенных наземными и подземными водами и золовым путем».

Геологический круговорот веществ является первичным условием в почвообразовательном процессе. С его помощью формируется материнская порода, которая является необходимым условием в почвообразовании и оказывает огромное влияние на химический, минералогический и гранулометрический составы и свойства почвы. В начале почвообразовательного процесса преобладают абиотические процессы: физические, физико-химические, химические, происходящие на атомно-ионном, молекулярном и коллоидном уровнях: растворение, осаждение, испарение, конденсация, сорбция, диффузия и др. Эти процессы небиологической природы И.П. Герасимов назвал элементарными почвенными процессами первого порядка, которые еще не объединены в биогеохимический круговорот веществ, это подготовительная предпочвенная стадия.

Геологический круговорот веществ может происходить без участия биосферы. Появление биосферы и образование почв значительно изменяют поверхностный и грунтовый стоки, образование осадочных, поверхностных и донных отложений. Микроорганизмы, растения и почвенная фауна значительно влияют на интенсивность и направленность процессов трансформации и перемещения веществ в ходе геологического круговорота. К абиотическим процессам добавляется биологический круговорот веществ. Биота поглощает минеральные элементы в почвообразующей породе, перемещает их в поверхностные горизонты и накапливает в верхних горизонтах органические вещества, что способствует образованию органо-минеральных соединений.

Вещества, образующиеся в процессе жизнедеятельности и отмирания биоты, окисляются, минерализуются, гумифицируются и накапливаются в почве. Образующиеся вещества снова поглощаются биотой и мигрируют по профилю почвы под влиянием не только биоты, но и абиотических процессов: климата, водно-физических, сорбционных и других свойств почвы. При этом, биота противостоит миграции веществ под влиянием сил гравитации и поверхностного стока воды, способствует накоплению веществ в верхних горизонтах почвы.

В процессах биологического поглощения и трансформации веществ элементы возвращаются в почву в других соединениях, которых не было в горных породах, как правило, в растворимых формах, доступных для усвоения биотой. Это приводит к возрастанию биопродуктивности наземных экосистем и объема биологического круговорота веществ. На этой стадии почвообразовательного процесса содержание лабильных (доступных) веществ превышает их возможное поглощение биотой за один цикл, т.е. создается резервный фонд питательных веществ. При развитии биосферы и почв сформировались биоло-

гический и биогеохимический круговороты. Биологический круговорот, по определению В.А. Ковды, включает «сумму циклических процессов обмена веществ и энергии между средой и совокупностью растительных и животных организмов».

Биологический круговорот веществ при образовании почвы с участием высших растений способствует профильной дифференциации почв. Растения перекачивают биофильные элементы из различных почвенных горизонтов на поверхность. Это перемещение имеет антигравитационную направленность, величина его зависит от размещения и поглощения корневой системы в почве и мест аккумуляции морт-массы. Масштабы такого перемещения больше в лесных экосистемах. С возрастанием масштабов биологического круговорота элементарные почвенные процессы первого порядка достигают определенного уровня и упорядоченности в пространстве и во времени, начинается формирование признаков почв, таких как оподзоливание, гумусонакопление, торфообразование, агрегат- образование, изменяются состав и физические свойства почвы.

Биотические и абиотические процессы трансформации и перемещения веществ в почвах включаются в сложный биогеохимический круговорот. В этом едином круговороте все вещества, дифференцированно распределенные в почвенном профиле, подвергаются абиотической миграции и биологическому поглощению. Поглощенные и синтезированные биотой вещества освобождаются при отмирании и разложении биоты, а возвращаясь в почву, дифференцируются по почвенному профилю, при этом биофильные элементы накапливаются в верхних горизонтах почвы. Происходит взаимодействие органических веществ с минеральной частью почвы и накопление органоминеральных соединений.

Под воздействием физических процессов образующиеся вещества мигрируют по профилю почвы. Поверхностный и фунтовый стоки частично перемещают вещества за пределы почвы в почвообразующие породы, в фунтовые воды, в Мировой океан, таким образом, вещества включаются в большой геологический круговорот. По определению почвоведов, биогеохимический круговорот представляет собой систему согласованных в пространстве и во времени трансформационных и миграционных потоков вещества, протекающих последовательно или в фазе биоты, или в неживых фазах почвы. Для биологического и биохимического круговоротов свойственны избирательность поглощения организмами необходимых элементов из почвы и цикличность, связанная с поступлением солнечной радиации на поверхность Земли и с циклами развития растительных организмов.

Почвообразовательные процессы в условиях биогеохимического круговорота веществ приводят к формированию конкретных почвенных типов с индивидуальным строением почвенного профиля. Таково влияние геологического, биологического и биогеохимического круговоротов веществ на почвообразовательный процесс. Главными агентами в почвообразовательном процессе выступают живые организмы и продукты их жизнедеятельности. Образование почв началось с появлением жизни на Земле. Физическое и химическое выветривание плотных горных пород подготавливали условия для поселения первых живых организмов: бактерий, лишайников, водорослей. На поверхности горных пород стали накапливаться органические соединения, образуемые простейшими. Часть органических соединений вступала в реакцию с минеральными веществами с образованием органо-минеральных комплексов. Так начинался первичный почвообразовательный процесс. Постепенно доступность минеральных элементов для биоты повышалась. Благодаря продолжающимся процессам выветривания горных пород увеличилась их поглотительная способность, улучшилось обеспечение живых организмов водой. Создавались условия для поселения и размножения более требовательных к условиям жизни низших организмов - лишайников, а затем и высших растений. На участках земной поверхности с характерными особенностями микроклимата, геологического строения рельефа, почвы, водного режима формируются соответствующие биогеоценозы. По определению В.Н. Сукачева (1940): «Биогеоценоз - однородный участок земной поверхности с определенным составом живых (биоценоз) и косных (приземный слой атмосферы, солнечная энергия, почва (строго говоря, являющаяся биокосным образованием) и др.) компонентов и динамическим взаимодействием между ними (обменом веществ и энергией)».

При биологическом поглощении и трансформации веществ в живых организмах элементы возвращаются в почву в составе качественно иных соединений, которые становятся легко доступными для последующих поколений живых организмов. Происходит накопление азотосодержащих органических соединений гумусовой природы и минеральных форм азота.

При биологическом выветривании фосфатов горных пород в почве накапливаются доступные для растений минеральные и минерально-органические соединения фосфатов. В результате трансформации минеральной части в почве формируется состав обменно-сорбированных катионов калия, кальция, алюминия, магния и других макро- и микроэлементов.

Высшие растения, поглощая элементы питания в глубоких сло-

ях почвы, перемещают их ближе к поверхности. Кроме того, большое количество органического вещества и минеральных элементов попадает на поверхность почвы с растительным опадом. Все эти процессы способствуют формированию почв, которое продолжается неопределенно долго.

В сформированном биогеоценозе совершается биологический круговорот веществ в системе почва - растения - животные организмы - почва. Каждый цикл этого малого круговорота повторяет предыдущий, но полной замкнутости не существует, часть элементов просачивается с водой в грунтовые воды, вымывается за пределы ценоза и вовлекается в большой геологический круговорот веществ в природе. Но одновременно происходит и поступление в почву новых элементов из минералов почвообразующей породы, в результате жизнедеятельности азотофиксирующих, нитрифицирующих и аммонифицирующих микроорганизмов накапливаются соединения азота.

В зависимости от сложившихся климатических, геологических и геоморфологических факторов формируется большое разнообразие почв. Почвы, их свойства и режимы постоянно изменяются под воздействием природных факторов. На большей части территории России в результате материкового оледенения почвообразовательный процесс был прерван. На пути распространения ледников почвенный покров был снесен. После окончания действия ледников на четвертичных осадочных смешанных горных породах ледникового и водно-ледникового происхождения начался современный почвообразовательный процесс. В современный геологический период почвообразовательный процесс отличается от первичного. Четвертичные осадочные горные породы передают образующимся на них почвам свои свойства и признаки, которыми стали обладать в процессе трансформации из первичных горных пород в рыхлые осадочные. Меняется и последовательность поселения живых организмов на этих породах: на них сразу могут поселиться высшие растения. Таким образом, почва претерпевает во времени разнообразные изменения, связанные с ее природным генезисом, особенно при изменении факторов почвообразования. Совокупность всех изменений в почве от начала ее образования до сегодняшнего дня называют эволюцией почвы. Такова общая схема почвообразовательного процесса. Конкретные особенности образования и развития почв зависят от сложившихся природных условий и антропогенных факторов.

В различных природных зонах, в зависимости от конкретных условий, сформировались разные по внешнему виду и уровню плодородия почвы. Минералогический состав и свойства материнской породы, климат, состав произрастающей растительности, рельеф и другие

условия по-разному влияют на почвообразовательный процесс в зависимости от их конкретного сочетания. Экологические условия, способствующие почвообразованию, влияющие на его скорость и результативность, В.В. Докучаев назвал факторами почвообразования. К ним относятся материнская порода, климат, растительные и животные организмы, рельеф местности и возраст страны (время). Наряду с этими пятью природными факторами почвообразования сегодня принято выделять шестой фактор - производственную деятельность человека, которая может коренным образом изменить направленность почвообразовательного процесса.

Практическое занятие № 8

Значение растений в природе и жизни человека. Факторы жизни растений. Законы агрономии

Цель занятия: иметь представление о роли растений в природе и жизни человека, возникновении и развитии растительного мира, знать основные законы агрономии.

Роль растений в природе очень велика. Прежде всего, растения имеют в природе огромное космическое, мировое значение.

Зеленые растения - единственные в мире организмы, которые обладают чудодейственной способностью создавать в колоссальном количестве разнообразнейшие органические вещества из неорганических и одновременно снабжать весь мир живых существ необходимым для их жизни кислородом, а себя, кроме того, еще и углекислым газом, без которого они не могут существовать.

Созидательный процесс образования зелеными растениями органических веществ из неорганических при непосредственном воздействии солнечной энергии называется фотосинтезом. Процесс этот протекает в хлоропластах клеток листьев и называется процессом ассимиляции. Без зеленых растений жизнь на нашей планете невозможна, так как никто и ничто пока не может заменить деятельность растений.

Растительный покров оказывает большое влияние на формирование и изменение климата в различных зонах земной поверхности. Исключительна роль растений в почвообразовательных процессах. Одновременно с созиданием, растения осуществляют в природе и противоположный процесс - разрушение (диссимиляцию) органических веществ, минерализацию этих веществ, т.е. разложение их на простые неорганические соединения, которые становятся доступными зеленым растениям. Процесс распада органических веществ (мертвых растений, трупов животных и др.), разложение их до минеральных соединений осуществляется также растениями, но не высшими (не зелеными), а низшими, которые не имеют зеленой окраски (грибы, бактерии). Образовавшиеся минеральные вещества поступают в почву, откуда, растворенные в воде, вновь поглощаются корнями высших растений, и, таким образом, на Земле происходит непрерывный круговорот веществ. Растения имеют огромное значение, они удовлетворяют самые разнообразные потребности человека. Пищу, одежду, жилище, топливо, лекарства, сырье для разнообразных видов промышленности человек получает прямо или косвенно от растений.

Существующие в настоящее время на Земле растения появились

не сразу. Растительный мир развивался постепенно - от простых организмов к сложным. Впервые растения возникли в воде и были представлены простейшими организмами. В процессе эволюции эти простейшие усложнялись и приспосабливались к окружающей их среде.

История развития земной поверхности насчитывает несколько миллиардов лет. Отдельные этапы развития Земли обозначаются в виде геологических эр, каждая из которых имеет возраст в несколько миллионов лет. Обычно весь цикл развития нашей планеты делится на 5 геологических эр: архейскую, протерозойскую, палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую (см. табл. 2).

Самой древней является архейская эра, а самой молодой - кайнозойская. Геологические эры делятся на отдельные периоды. Для каждой геологической эры и ее периодов характерно развитие определенных групп растений и животных. На основании ископаемых остатков растительных организмов установлено, что в самую древнюю - архейскую эру появились простейшие формы растений в виде бактерий и сине-зеленых водорослей.

В протерозойскую эру развились уже более сложные растительные организмы в виде различных более высокоорганизованных по строению водорослей.

Палеозойская эра характеризуется еще большим усложнением форм растительного мира. В эту эру появились первые наземные растения - псилофиты, которые в девонском периоде палеозойской эры являлись доминирующими растениями суши. Псилофиты были представлены низкорослыми формами растений (1...3 м), в дальнейшем на смену им пришли древовидные высокорослые формы плаунов, хвощей, достигающие 40 м высоты. Они образовали на суше огромные заросли. В конце палеозойской эры произошло вымирание древовидных плауновых и хвощей; возникли папоротникообразные, хвойные, саговниковые.

Для мезозойской эры характерно развитие голосеменных растений. В юрский период этой эры зародились беннеттиты, которые считаются прототипами цветковых растений, а в конце юрского периода отмечается появление цветковых - покрытосеменных растений, которые быстро стали распространяться по земной поверхности.

Кайнозойская, или новая, эра, которая продолжается и в настоящее время, характеризуется резким уменьшением голосеменных растений и расцветом покрытосеменных (цветковых) растений. Кайнозойская эра разделяется на четвертичный и третичный периоды. Для третичного периода было характерно пышное развитие древесной и кустарниковой растительности и слабое трав. Для четвертичного периода характерен пышный расцвет травянистой растительности.

Таблица 2 - Возникновение и развитие растительного мира

Эра и ее продолжительность, млн. лет	Период	Этапы развития растительного мира
Кайнозойская, 87	Четвертичный	Растительный мир близок к современному, господство современных видов покрытосеменных. Появление человека
	Третичный	Расцвет флоры покрытосеменных
Мезозойская, 170	Меловой	Быстрое развитие покрытосеменных, вымирание беннеттитовых и сокращение голосеменных
	Юрский	Расцвет голосеменных и папоротников. Появление покрытосеменных
	Триасовый	Развитие флоры голосеменных, появление беннеттитовых
Палеозойская, около 350	Пермский	Появление голосеменных и вымирание семенных папоротников
	Каменноугольный	Расцвет плауновых и папоротникообразных, появление мхов
	Девонский	Развитие псилофитов, первичных папоротникообразных и грибов
	Силурийский	Следы наземной жизни.
Протерозойская, 2000	Кембрийский	Первые наземные растения – псилофиты
		Господство бактерий и водорослей
Архейская		Распространение водорослей и бактерий Появление водорослей и бактерий Возникновение жизни на Земле

Всемирно известный русский ученый, растениевод и генетик Н.И. Вавилов, побывавший на пяти континентах в научных экспедициях, создал принятое всеми учеными мира учение о центрах происхождения культурных растений, т.е. о родине каждого культурного растения.

Эта теория позволила ученым точно узнать первичные очаги формообразовательных процессов, в которых можно искать первоначальные, исходные формы для селекции высокопродуктивных сортов всех культурных растений.

Подводя итоги исследования растительного материала, собранного экспедициями, Н.И. Вавилов в 1935 году наметил восемь основных очагов (центров) происхождения культурных растений.

1. Китайский очаг происхождения культурных растений – горный Центральный и Западный Китай с прилегающими к нему низменными районами. Здесь возникли: просо, гаолян (вид сорго), гречиха, соя, горчица, конопля, некоторые виды капусты, длинноплодный огурец, ревень, цитрусовые.

2. Индийский очаг дал человечеству рис, сахарный тростник,

нут, баклажан, мелкоплодный огурец, шпинат, мускатный орех. Здесь была отобрана индийская (гашишная) конопля.

3. Среднеазиатский очаг происхождения культурных растений - Пакистан, Афганистан, Таджикистан, Узбекистан. Здесь родина главного хлеба земли – мягкой пшеницы, родина карликовой и круглозерной пшеницы, важнейших зернобобовых культур: гороха, чечевицы, чины, нута, конских бобов.

Здесь же введен в культуру хлопчатник – гуза, отсюда ведут свое начало многие масличные растения. Это один из очагов льна, кунжута, кориандра. Основной очаг моркови азиатских форм, вторичный очаг для дыни, один из очагов фисташки, абрикоса, миндаля.

4. Переднеазиатский очаг происхождения культурных растений. Расположен на территории современного Ирана, Туркменистана и Закавказья. Отсюда вышли: лен-долгунец, вика посевная и мохнатая, люцерна посевная, кочанная капуста, тыква, дыня, рожь.

Передняя Азия – родина винограда, груши, алычи, черешни, граната, грецкого ореха, айвы, миндаля и инжира. Первые сады созданы именно здесь.

5. Средиземноморский очаг происхождения культурных растений включает все страны побережья и остров Средиземного моря. Большая часть культурных растений этого очага – лен, ячмень, бобы, нут. Здесь родина маслины, большого числа овощных культур.

6. Абиссинский очаг происхождения культурных растений – Эфиопия. Здесь центр формообразования культурного ячменя. Ни в каком другом месте нет такого разнообразия его форм. Здесь родина хлебных злаков сорго, кофе и крупносемянной клещевины.

7. Южномексиканский и Центральноамериканский очаг ограничивается южными районами Мексики. Здесь родина кукурузы, фасоли, тыквы, перца, тропических плодовых растений, какао, мексиканского томата. Из Южной Мексики берут свое начало лучшие сорта американского хлопчатника - упланды, на котором основано мировое хлопководство.

8. Южноамериканский очаг (Перу, Эквадор, Боливия, Бразилия, Парагвай). Обнаружены десятки новых культурных и близких к ним диких видов картофеля, которые издревле использовались индейскими племенами. Ими же были окультурены подсолнечник и земляная груша. Это родина каучукового дерева.

Все восемь основных очагов видового и сортового потенциала важнейших растений на Земле строго локализованы, обособлены разделяющими их пустынями или горными хребтами.

В настоящее время на земном шаре произрастает около 300 тыс.

разнообразных по морфологии и биологии видов растений. Люди используют в различных целях около 23 тыс. растений. Из них выращивается около 5 тыс. видов культурных растений, в том числе более 3 тыс. относится к декоративным. Примерно 1500 видов представляют собой сельскохозяйственные растения, которые используются для производства пищевых, кормовых, технических и лекарственных продуктов. Из них около 90 видов относится к растениям полевой культуры, обеспечивающим человечество наиболее важными продуктами питания, кормом для животных и сырьем для легкой промышленности.

Особое место среди возделываемых культур занимают зерновые и бобовые – основные продукты питания человека и животных. По составу и использованию зерна наиболее важное значение имеют зерновые и зернобобовые – основные продукты питания человека и корм животных. По составу и использованию зерна наиболее важное значение имеют зерновые культуры, которые делятся на две группы: типичные хлеба (пшеница, рожь, ячмень, овес) и просовидные хлеба (просо, чумиза (просо головчатое), сорго, кукуруза, рис и гречиха). Все они, за исключением гречихи принадлежат к семейству мятликовые. Гречиха из семейства Гречишные отнесена в эту группу благодаря сходному использованию продукции. Зерно этих культур в наиболее оптимальном соотношении содержит необходимые для жизнедеятельности органические вещества: белки, жиры и углеводы.

Важнейшая хлебная культура пшеница имеет около двадцати культурных и диких видов. У нас в России возделывают преимущественно два вида: мягкую и твердую. Из зерна твердой пшеницы получают манную и другие виды круп, а также изготавливают макароны и другие макаронные изделия. Мягкая пшеница является основным сырьем для хлебопекарного производства и кондитерских изделий. Содержание белка в разных видах пшеницы может колебаться от 8,5 до 24%.

Важной зерновой культурой мирового земледелия является рис. В отличие от пшеницы зерно риса содержит белка сравнительно мало (около 7,5%), но в нем много углеводов. Рисовая крупа отличается высокими вкусовыми качествами, легкой переваримостью, поэтому широко используется в питании.

Зерновые культуры имеют важное значение и в животноводстве, как высококачественный концентрированный корм. К ним относятся кукуруза, ячмень, овес, просо. Широко используются зерновые отходы.

Наряду с зерновыми хлебами важное место в питании человека и кормлении животных имеют зерновые бобовые культуры: горох, фасоль, вика, чина посевная, бобы, люпин, соя. Некоторые бобовые

(соя, арахис, горох) перспективны в орошаемом земледелии южных районов страны.

По питательной ценности семена бобовых приравняются к мясу, значительно уступая ему по вкусовым качествам. Ценность бобовых состоит также в том, что их семена содержат много витаминов, а зерно сои и арахиса богато жирами. Большое значение бобовые культуры имеют в создании надежной кормовой базы для животных. Зерно и отходы бобовых представляют собой ценный концентрированный корм. Зеленая масса, солома и мякина бобовых культур по кормовой ценности стоят значительно выше, чем хлебных злаков. Если в соломе зерновых культур содержание белка не превышает 3-4%, то в соломе зерновых бобовых достигает 8-15 %. Возделывание бобовых культур имеет важное агротехническое значение. На их корнях живут клубеньковые бактерии, способные усваивать атмосферный азот.

Важное народнохозяйственное значение имеют сахарная свекла и картофель. Первая из культур является основной сахароносной культурой в нашей стране. В ее корнеплодах содержится 16-22% сахара. Большое кормовое значение имеют отходы переработки сахарной свеклы. На корм скоту используют листья, кончики корнеплодов, жом и патоку, получаемые при заводской переработке. К числу важнейших сельскохозяйственных культур относится картофель. Его клубни содержат много крахмала, витамины А, В, С и К. Белков в клубнях мало (2%), но они почти полностью усваиваются в организме человека.

Картофель – ценное сырье для крахмалопаточной, глюкозной и других отраслей перерабатывающей промышленности. Он имеет и кормовое значение для свиней, молочного скота, птиц.

Большую группу возделываемых растений составляют однолетние и многолетние (преимущественно злаковые и бобовые) травы, имеющие кормовое назначение: листья и стебли в виде зеленой массы, сена, сенажа, силоса используются на корм животным и птицам.

К однолетним травам из бобовых относятся вика яровая, озимая, сераделла; из злаковых – суданская трава, головчатое просо (чумиза, могар), африканское просо, райграс однолетний.

Многолетние травы из бобовых представлены люцерной, клевером, эспарцетом, донником; из злаковых – тимофеевкой луговой, овсяницей луговой, житняком, костром безостым и некоторыми другими. Возделываются травы в самостоятельных посевах или в смеси преимущественно из злаковых и бобовых компонентов.

Большое народнохозяйственное значение имеют технические культуры, используемые в пищевой, текстильной, лакокрасочной, мыловаренной, парфюмерной, фармацевтической и других видах про-

мышленности. Сюда относятся масличные, эфиромасличные, прядильные (волокнистые) культуры.

Масличные культуры возделывают для получения из семян или плодов пищевого или технического масла (соя, арахис, подсолнечник, горчица, сафлор, рыжик, клещевина, кунжут, мак).

Эфиромасличные культуры – из плодов, соцветий или листьев этих растений получают летучие ароматические вещества, называемые эфирными маслами: кориандр, анис, тмин, мята.

Прядильные растения возделывают для получения натурального растительного волокна, идущего для выработки текстильных тканей и материалов. Волокно образуется у хлопчатника на семенах, у льна, конопли, кенафа в стеблях растений.

Чтобы получать высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, необходимо знать требования культурных растений к факторам жизни и условиям среды, с которой они находятся в постоянном взаимодействии. Познание этих требований составляет одну из основ научного земледелия.

Факторы жизни делят на космические и земные.

К космическим относят свет и тепло. К земным факторам относятся вода, воздух, элементы питания. Поступления света и тепла на единицу площади непосредственно человек регулировать не может, но можно изменить доступность их растениям за счет густоты посадки, направления рядков. В значительной мере можно регулировать тепловой режим приемами обработки; мульчировать поверхности почвы, внесением органических удобрений и др. В большей степени человек может регулировать земные факторы жизни растений.

В основе агрономии лежат объективные законы природы. Академик Владимир Иванович Вернадский в своем учении об эволюции биосферы показал, что жизнь на нашей планете в своем естественном развитии не сокращает, а увеличивает запасы солнечной энергии. Подтверждением этому являются почвы, особенно черноземы, где в процессе развития накопились запасы перегноя – преобразованной лучистой энергии солнца в форме устойчивого органического вещества. В агрономической науке сформулировано пять законов агрономии:

1. Закон равнозначности и незаменимости факторов жизни растений.
2. Закон минимума.
3. Закон минимума, оптимума, максимума.
4. Закон совокупного действия факторов жизни растений.
5. Закон возврата.

Закон равнозначимости и незаменимости факторов жизни растений утверждает, что для роста и развития растений необходимы все блокирующие факторы в нужных количествах и ни один из них не может быть заменен другим. Отсутствие одного из элементов питания растений, например калия, нельзя заменить даже близким по химическим свойствам натрием. Точно так же недостаток одного из факторов нельзя компенсировать избытком другого, например недостаток воды избытком вносимых удобрений, и т.д.

Закон минимума утверждает, что величина урожая ограничивается фактором, находящимся в минимуме. Согласно этому закону необходимо прежде всего увеличивать фактор, находящийся в минимуме. Немецкий химик Юстус Либих, впервые сформулировавший этот закон, считал, что рост урожая прямо пропорционален увеличению количества фактора, находящегося в минимуме. Однако исследование других ученых доказали, что рост урожая происходит только до тех пор, пока не окажется в минимуме другой фактор, что закон минимума нужно принимать с учетом действия всей совокупности факторов жизни растений и что эффект от увеличения каждого отдельно взятого фактора значительно снижается.

Закон минимума, оптимума, максимума выражает изменение урожайности растений при увеличении количества одного из факторов без изменения остальных факторов жизни растений. Повышение урожайности растений по мере увеличения одного фактора, например влажности почвы, происходит до определенного уровня, после которого начинается снижение. Самая высокая урожайность соответствует оптимуму влажности, после которого начинается снижение урожайности от недостатка кислорода в почве, которое заканчивается гибелью культурного растения при полной влагоемкости, что соответствует максимуму фактора. Это частный случай проявления закона минимума, оптимума, максимума. Если же при увеличении количества одного из факторов одновременно увеличивать другие факторы, например, при увеличении влажности почвы вносить органические и минеральные удобрения, усилить освещенность, улучшать аэрацию почвы и др., то происходит значительное увеличение оптимума урожайности от взаимодействия факторов жизни растений.

Закон совокупного действия факторов жизни растений утверждает, что все факторы действуют совокупно при взаимодействии друг с другом в процессе роста и развития растений. Увеличение количества фактора, находящегося в минимуме, тем эффективнее повышает урожайность растений, чем больше других факторов находится в оптимуме. Познание этого закона имеет большое значение в земледелии.

лии, является основой повышения урожайности растений. В природе все элементы комплекса условий взаимосвязаны, они представляют одно органическое целое. Воздействие на один из элементов вызывает необходимость воздействия на другие. Например, при недостатке фосфора в почве внесение суперфосфата в рядки в малых дозах (10 кг д.в. на 1 га) повышает урожайность зерна пшеницы на 2-3 ц/га. Дальнейшее увеличение доз фосфорного удобрения незначительно повышает урожайность пшеницы по сравнению с рядковым удобрением. Необходимо воздействовать на другие факторы, улучшать водный режим, вносить другие виды удобрений и т.д., чтобы получать устойчивые и высокие урожаи растений.

Закон возврата обязывает земледельца возвращать в почву вещества и энергию, поглощаемые растениями на формирование урожая и отчуждаемые с ним. При ежегодном отчуждении из почвы элементов питания и энергии с урожаями снижается ее плодородие, ухудшаются состав и свойства, возникает необходимость возврата веществ, которые оказываются в минимуме и лимитируют урожайность растений. При возврате отчужденных веществ и энергии в почву она сохраняет свое плодородие, т.е. происходит простое воспроизводство почвенного плодородия. При внесении веществ и энергии в почву больше выноса добиваются повышения почвенного плодородия, т.е. расширенного воспроизводства. Для того чтобы разработанные технологии возделывания сельскохозяйственных культур были оптимальными, нужно учитывать все возможные прямые и косвенные, близкие и отдаленные факторы, влияющие на формирование урожая и его качество, на плодородие почвы, экологические последствия и охрану окружающей среды.

Темы рефератов

1. Роль и значение агрономии в сельскохозяйственном производстве. Периоды развития агрономии.
2. Основные центры происхождения и распространения культурных растений, открытые Н.И. Вавиловым.
3. Н.И. Вавилов и И.В. Мичурин в истории селекции.
4. Первый русский ученый – агроном, естествоиспытатель А.Т. Болотов.
5. Изучение приемов обработки почвы И.М. Комовым.
6. Вклад Д.И. Менделеева в сельское хозяйство.
7. Люди русской науки. К.А. Тимирязев.
8. Люди русской науки. Д.Н. Прянишников.
9. Люди русской науки. В.Р. Вильямс.
10. Люди русской науки. В.В. Докучаев.
11. Люди русской науки. А.В. Советов.
12. Задачи отрасли растениеводства.
13. Возникновение и развитие кормопроизводства.
14. Овощеводство. Значение овощных культур в жизни человека.
15. Плодоводство. Народнохозяйственное значение плодовых и ягодных культур.
16. Почвоведение – история развития. Связь почвоведения с другими науками.
17. Развитие земледелия на Руси. Современные системы земледелия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Профессиональный стандарт «Агроном»: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 35.03.04 «Агрономия» и уровню высшего образования Бакалавриат: приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 № 699.
3. Вахрушев Н.А. Введение в агрономию: учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2006. 381 с.
4. Гаврилов А.М. Введение в агрономию. М.: Колос, 1980. 192 с.
5. История аграрной науки: учебное пособие по направлению подготовки бакалавров / сост. О.А. Зайцева. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 51 с.
6. Зубарев Ю.Н., Елисеев С.Л. История и методология научной агрономии: учебное пособие. Пермь: Изд-во Пермская ГСХА, 2012. 251 с.
7. Минеев В.Г., Лебедева Л.А. История агрохимии и методологии агрохимических исследований: учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2003. 328 с.
8. Соловьёв С.М. История России с древнейших времён: сочинения в 18 кн. М.: Голос; Колокол-Пресс, 1993-1998.
9. Спасов В.П., Мордашев А.И., Трифонова М.Ф. Введение в агрономию. Великие Луки, 1996. 124 с.

Учебное издание

Зайцева Ольга Алексеевна

**ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**Учебное пособие для практических занятий
по направлению подготовки бакалавров
35.03.04 Агрономия**

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 15.11.2019 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 7,78. Тираж 25 экз. Изд. № 6564.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ