Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

А. И. Юсов

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АДАПТИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки
35.04.04 – Агрономия

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 631.17

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. А. Барановская

Юсов, А. И.

Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 35.04.04 – Агрономия / А. И. Юсов. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 44 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, материалы по подготовке и выполнению практических занятий для направления подготовки 35.04.04 – Агрономия, форма обучения очная, заочная.

Табл. 5, список лит. – 3 наименования

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» рассмотрено и рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала на заседании кафедры агрономии и агроэкологии 25 января 2023 г., протокол № 8

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 января 2023 г., протокол № 1

УДК 631.147

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.
© Юсов А. И., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение…….. 4
1. Методические рекомендации по изучению дисциплины……. 6
2. Методические рекомендации по подготовке и выполнению практических занятий……... 33
3. Методические рекомендации по подготовке к текущей аттестации…… 37
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы…… 39
5. Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента……... 42
Библиографический список……... 43

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области современных проблем в агрономии, являющихся основой для решения профессиональных задач.

Природные ресурсы являются основой жизни человека на Земле. Глобальное сельскохозяйственное развитие ориентировано более на рост производительности, нежели на рациональное использование ресурсов с продовольственной и пищевой безопасностью. Однако в настоящее время наступил такой период, когда целостный подход значительно предпочтительнее, поскольку в его рамках можно решать проблемы, связанные со сложностью пищевой цепи.

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» относится к основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия.

При реализации дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» организуется практическая подготовка путем проведения практических и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В результате обучения по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» обучающийся должен:

знать:

– термины и понятия по ресурсосберегающим технологиям, основные инновационные нормативные материалы по инновационной деятельности в сельском хозяйстве;

– структуру и содержание ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства;

– сущность современных методов исследования почв и растений, их инструментальное обеспечение и применение в ресурсосберегающих технологиях;

уметь:

– обосновать направления и методы решения современных проблем в области ресурсосберегающих технологий;

– составлять информационные базы по ресурсосберегающим технологиям возделывания полевых культур;

владеть:

– методами управления технологическими процессами производства продукции растениеводства по ресурсосберегающим технологиям;

– методами прогноза продуктивности полевых культур, выращиваемых по ресурсосберегающим технологиям, и способами предотвращения потерь урожая и снижения его качества;

– методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях.

Для успешного освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки к лабораторным и практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач, обучающихся проводится на практических занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых и практических заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде дифференцированного зачета, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных и практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Количество ч, очная форма обучения	Количество ч, заочная форма обучения
1	Введение в дисциплину. Состояние, перспективы и интеллектуальные технические средства ресурсосберегающих технологий	2	2
2	Организационно-экономические пути технологической и технической основы ресурсосбережения	2	–
3	Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий и результаты их освоения в регионах России	2	2
Итого		6	4

1.1 Введение в дисциплину. Состояние, перспективы и интеллектуальные технические средства ресурсосберегающих технологий

Ключевые вопросы темы

Современное состояние отечественного сельского хозяйства и общие понятия. Ресурсосбережение и агроэкология в земледелии. Глобальные системы позиционирования. Географические информационные системы. Оценка урожайности. Дифференцированное внесение материалов. Дистанционное зондирование земли.

Содержание темы занятия

Современное состояние отечественного сельского хозяйства и общие понятия. Современное состояние отечественного сельского хозяйства характеризуется:

- низким уровнем производительности труда в сравнении со странами Запада (не более 10 % от уровня развитых стран);
- высокой энергоемкостью производимой продукции – в 4–6 раз выше, чем в развитых странах Запада (например, в России на 1 га пашни затрачивается до 250–280 кг условного топлива, тогда как, например, в США – 140 кг);
- нерационально «раздутым» набором используемых технических, технологических и энергетических средств при малом коэффициенте полезного использования. Так, среднегодовой показатель энергетической эффективности энергопотребляющего оборудования не достигает 20 % по стране;
- высокой долей потребления природных энергоресурсов. Так, в структуре потребления наибольший удельный вес приходится на дизельное топливо – порядка 30, бензин – 11–16, природный газ – 20, электроэнергию и уголь – 10–11 %;
- устаревшим технологическим оборудованием и коммуникациями (около 90 % их работают за пределами сроков амортизации);
- развалом системы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и сервиса;
- сокращением парка сельскохозяйственных машин;
- дефицитом квалифицированных кадров.

Особенность функционирования сельскохозяйственной отрасли в том, что в качестве объекта воздействия энергетических технологий выступают биологические объекты (почва, растения, животные). Это влияет на особенности потребления и распределения энергии, а также возможные энергетические источники.

Энергоемкость производимой продукции является фактором ее конкурентоспособности. Прирост сельскохозяйственной продукции на 1 % влечет за собой увеличение расхода энергоресурсов на 2–3 %.

Сельское хозяйство России значительно отстает в энергосбережении от зарубежных стран. Например, в ФРГ удельный вес энергозатрат в стоимости продукции составляет около 7 %, в России – более 20 % (в некоторых регионах – 45 %). При этом отмечаются тенденции роста не только общих, но и удельных энергозатрат. Поэтому в современных условиях вопросы энергосбережения в АПК приобретают особую остроту.

Это вынуждает относиться к решению проблем энергосбережения в АПК как к важнейшим стратегическим инновациям.

Применяемые в сельскохозяйственном производстве Российской Федерации технологии крайне упрощены из-за низкой платежеспособности и технической оснащенности сельхозтоваропроизводителей.

Производство базируется в основном на применении традиционных технологий, и лишь на очень ограниченных площадях применяют высокопроизводительные ресурсосберегающие технологии.

Из-за недостаточного уровня технической оснащенности качество российских машин ниже зарубежных образцов. Надежность новой техники снизилась в 1,5–2 раза.

Машинно-тракторный парк изношен, а пополнение его – неудовлетворительно. Поставляемая на российский рынок отечественная техника по конструкционным параметрам не отвечает современным требованиям сельского хозяйства.

В этой связи наиболее актуальными становятся задачи использования новейших технологий сельскохозяйственного производства, технического перевооружения сельского хозяйства, повышения квалификации кадров, развития рыночной инфраструктуры, ведущие к экономному использованию, росту производительности труда, сокращению издержек производства и увеличению объемов реализации продукции.

Технологический прорыв на основе инновационной системы развития АПК – это кратчайший путь к решению производственных, экономических и социальных проблем отрасли растениеводства.

К настоящему времени сложились следующие основные типы технологий по интенсивности производства.

Простые (традиционные) технологии используются в хозяйствах с низким уровнем доходности, недостаточным кадровым обеспечением, и, как правило, рассчитаны для регионов с невысоким ландшафтным потенциалом – преимущественно степных и засушливых районов. При этом урожайность зерновых составляет 20 ц/га. Техника для них мало ориентирована на почвозащитную обработку, используются дешевые агрегаты машин поколений 1970-х г.

Интенсивные технологии рассчитаны на более глубокие знания и требуют вовлечения в процесс производства сельхозпродукции минеральных удобрений, малообъемного использования средств защиты растений от болезней, вредителей и сорняков в зависимости от порога их вредоносности, дифференциального внесения препаратов в различные фазы развития растений. Эти технологии рассчитаны на благоприятные по увлажнению ландшафты, их потенциал по урожайности зерновых культур составляет 30–40 ц/га.

Высокие (высокоинтенсивные ресурсосберегающие) технологии являются самым современным типом. Рассчитаны на наиболее благоприятные ландшафты страны (районы Северного Кавказа и европейского Предуралья). Позволяют получить урожайность зерновых 50–60 ц/га. Техника для этих технологий обеспечивает сберегающее землепользование, точное управление процессами возделывания сельскохозяйственных культур, уборки урожая и его хранения, сама контролирует качество выполняемых технологических операций с учетом изменяющихся условий ландшафта и оптимизирует использование всех видов ресурсов.

Комплекс мер по стимулированию технологических преобразований в сельском хозяйстве носит многоплановый характер и включает в себя: формирование нормативной базы технологической реформы, в том числе исходных требований на базовые технологические операции; организацию проектного дела, подготовку кадров для технологической модернизации сельского хозяйства; стимулирование руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий в проведении технологической модернизации.

Однако технологизация отрасли должна быть тесно увязана с ресурсосбережением, т. е. в основе ее должны лежать современные ресурсосберегающие технологии как фактор устойчивого роста АПК.

Ресурсосбережение в агроэкологии и земледелии. Достижение устойчивого развития экономики сельского хозяйства в настоящее время и в перспективе требует решения проблемы оптимизации ресурсопотребления и ресурсосбережения.

В производстве сельскохозяйственной продукции участвуют трудовые (производственный персонал и др.), энергетические (горюче-смазочные материалы различного происхождения), материально-сырьевые (почва, окружающая среда, машинно-тракторный парк, инфраструктура, удобрения и т. д.) и информационные ресурсы.

Основные причины потерь ресурсов в сельскохозяйственном производстве и отраслях, обслуживающих его (машиностроение для сельского хозяйства, химическая промышленность и т. д.):

– нерациональный расход материалов в технологиях и изделиях;

– коррозия и износ;

– нерациональные технологические потери энергии при переработке материалов, изготовлении и эксплуатации изделий;

– нерациональное использование почвенных ресурсов и биологического потенциала растений и пород животных (существующие и перспективные системы земледелия);

– отход от научно обоснованных систем машин для производства сельскохозяйственной продукции и оптимально скомплектованного машинно-тракторного парка сельхозпроизводителей.

Проблему ресурсосбережения следует рассматривать с позиций агроэкологических проблем земледелия, систем производства растениеводческой продукции, машинных технологий и машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства, учитывая, что они являются ключевыми ресурсами при производстве сельскохозяйственной продукции.

Несоблюдение агротехнологий в земледелии отрицательно сказывается на плодородии почв и окружающей среде, вызывая ряд проблем.

Неправильно проведенная вспашка нарушает структуру почвы и оставляет ее не защищенной от осадков, способствует водной эрозии и загрязнению поверхностных вод, уменьшению содержания органического вещества в почве и разнообразия почвенных организмов, провоцирует ненужную эмиссию углекислого газа в атмосферу и др.

Эрозии подвержено 58,6 % сельскохозяйственных угодий, ежегодно утрачивается более 1,5 млрд т плодородного слоя. Водная эрозия регистрируется на 17,8 % сельскохозяйственных земель. По темпам эрозии почв Российская Федерация занимает одно из первых мест в мире. Процесс «выхода из строя» земель сельхозназначения требует серьезного агротехнического внимания, так как может привести к необратимым последствиям, и, как следствие, – к резкому сокращению возможностей по производству продовольствия в будущем. Опустынивание земель – одно из последствий эрозии. В России имеется около 100 млн га, для которых процесс опустынивания представляет серьезную угрозу.

Многолетний период использования традиционных технологий возделывания зерновых и других видов культур способствует снижению содержания органического вещества в почве за счет его минерализации. В результате для восполнения почвенного плодородия требуется использование повышенного количества органических удобрений и биоресурсов, что увеличивает производственные затраты.

Глубокая обработка почвы с оборотом пласта может снижать биологическое разнообразие почв, в то время как биологическая активность почвы чрезвычайно важна для поддержания нормальной структуры, естественного плодородия, и, в конечном итоге, высокой продуктивности почв.

Регулярно повторяющиеся засухи в основных зерновых регионах России отрицательно влияют на накопление влаги в почвенном профиле, повышают рискованность земледелия и препятствуют получению рентабельной урожайности, так как дефицит влаги не позволяет полностью реализовать ни генетический потенциал сортов, ни потенциал почвы и других ресурсов. На производство 1 т зерна требуется не менее 80 т влаги. В отдельных регионах при существующих системах земледелия может произойти значительное снижение урожайности уже в ближайшие десятилетия. В результате возможного глобального потепления, которое особенно повлияет на климат южных регионов России, в весенне-летний период осадки там могут почти не выпадать. В связи с этим весной и летом вегетация растений будет происходить за счет влаги, накопленной в осенне-зимний период. Поэтому важно применять технологии, которые могут законсервировать влагу в необходимых количествах и сохранить ее для растений в оптимальный период.

Сельское хозяйство России является одним из основных источников загрязнения поверхностных вод, при этом главную роль играет животноводство (стоки). Вода, сбрасываемая с полей, несет в себе частицы почв, элементы распада пестицидов, удобрений и других органических и неорганических соединений. Для ослабления данного негативного явления необходимо применять комплекс мероприятий, самыми важными из которых являются использование приемов агроландшафтного земледелия, сохранение растительных остатков на поверхности почвы, максимальная занятость почвы растениями.

Интенсивная обработка почвы вызывает минерализацию органического вещества и эмиссию углекислого газа, который выделяется в атмосферу, способствуя созданию парникового эффекта.

По различным оценкам, распространение применения сберегающих технологий в мире позволит снизить выброс углерода в атмосферу в результате сжигания топлива на 16 %.

Существенную долю в количестве выбросов в атмосферу углекислого газа вносит сжигание растительных остатков при нарушении технологий в земледелии. Помимо негативного влияния на почву (прежде всего губительного воздействия на жизнедеятельность почвенной фауны) это создает пожароопасные ситуации.

Адаптивно-ландшафтная система земледелия, в том числе система энергосберегающего земледелия, способны решить экологические проблемы и существенно повлиять на ресурсосбережение в сельском хозяйстве.

При производстве растениеводческой продукции применяется техногенно интенсивная система производства с присущими ей существенными недостатками. Для устранения их предлагается и научно доказана целесообразность перехода на адаптивную интенсификацию растениеводства.

Адаптивная интенсификация растениеводства базируется на современных представлениях об адаптивном потенциале культивируемых растений, выступающих в сельском хозяйстве одновременно в качестве основных средств производства и продуктов труда.

Переход к адаптивному растениеводству предполагает широкое использование ресурсоэнергоэкономных и природоохранных технологий. Первое связано с возрастанием цен на ископаемое топливо, второе – с необходимостью сохранения биологического разнообразия и высокого качества среды обитания в агроландшафтах и биосфере в целом.

Наиболее перспективным подходом в конструировании агроландшафтов, обладающих высоким запасом экологической надежности, является целенаправленное увеличение биологического разнообразия соответствующих агроэконосителей.

В последние годы в сельском хозяйстве появился новый термин – «Точное земледелие» или «Точное фермерство» («Precision Farming»). Название «Точное сельское хозяйство» пришло к нам также из зарубежной терминологии от английского слова «Precision agriculture».

Главная цель точного земледелия при производстве сельскохозяйственных культур – максимизация урожая, финансовых выгод и минимизация вложений капитала, воздействия на окружающую среду.

В основе научной концепции точного земледелия лежат представления о существовании неоднородностей в пределах одного поля. Для оценки и детектирования этих неоднородностей используются новейшие технологии, такие как системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальные датчики, аэрофотоснимки и снимки со спутников, а также специальные программы для агроменеджмента. Собранные данные используются для планиро-

вания высева, расчета норм внесения удобрений и средств защиты растений, более точного предсказания урожайности и финансового планирования.

Точное земледелие – это комплексная высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, включающая в себя технологии глобального позиционирования (GPS), географические информационные системы (GIS), технологии оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), переменного нормирования (Variable Rate Technology), дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и направленная на получение максимального количества качественной и наиболее дешевой сельскохозяйственной продукции без нарушения норм экологической безопасности.

В зависимости от временного соотношения между сбором информации и применением соответствующих агротехнических мероприятий различают:

– двухэтапные подходы (of-fline) или подходы на основе картирования;

– одноэтапные подходы (on-line) или подходы с принятием решений в реальном масштабе времени («real-time») или сенсорные подходы;

– различные комбинации двухэтапных и одноэтапных подходов или сенсорный подход с поддержкой картированием (map overlay).

Глобальные системы позиционирования. Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) предназначена для определения пространственных координат, составляющих вектора скорости движения, поправки показаний часов и скорости изменения поправки показаний часов потребителя ГНСС в любой точке на поверхности Земли, акватории Мирового океана, воздушного и околоземного космического пространства. Базовым методом определения координат является вычисление расстояния от GPS-приемника до нескольких спутников, расположение которых считается известным. GPS-приемник определяет свое положение в теоретической трехмерной системе координат (x-y-z), затем эти значения конвертируются в координаты широты, долготы и высоты над уровнем моря. Постоянно отслеживая свое местоположение в течение некоторого времени, GPS-приемник может рассчитать скорость и направление движения. Для обеспечения точности вычислений полученный сигнал спутника должен корректироваться с помощью дифференциальной системы позиционирования (DGPS).

С помощью дифференцированного коррекционного сигнала устраняется более 90 % погрешностей, связанных с влиянием атмосферы Земли на спутниковый сигнал, а также вызванных неточностей вычисления времени и высоты орбит спутников.

В настоящее время существует множество широкозонных, региональных и локальных дифференциальных систем. В мире существуют следующие системы дифференциальных поправок: американская WAAS, европейская EGNOS, японские MSAS и QZSS, индийская GAGAN. Эти системы используют геостационарные спутники для передачи поправок всем потребителям, находящимся в зоне их покрытия (2000–5000 км^2). Диапазон рабочей зоны региональных систем составляет от 400 до 2000 км^2. Локальные системы имеют максимальный радиус действия 50–200 км. Сервисы DGPS условно можно разделить

на два типа: наземный и спутниковый. Они могут быть бесплатными и платными.

Географические информационные системы. Географическая информационная система (ГИС) обеспечивает сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных. ГИС предназначены для решения научных и прикладных задач инвентаризации, анализа, оценки, прогноза и управления окружающей средой и территориальной организацией общества. Они позволяют создавать базы данных с пространственной и семантической информацией.

Геоинформационные технологии – это совокупность приемов, способов и методов применения программно-технических средств обработки и передачи информации, позволяющих реализовать функциональные возможности геоинформационных систем. Они объединяют в себе методы дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), системы управления базами данных (СУБД), системы глобального позиционирования (GPS), методы анализа и дешифрирования геоинформации, интернет-технологии, системы картографирования, методы цифровой обработки изображений. Применяются для составления тематических карт хозяйства, таких как: карты использования земель, уклонов и экспозиций склонов, климатических и гидрологических условий, типов и характеристик почв, агрохимических данных, текущего состояния растений, урожайности и др. На основе анализа перечисленных карт дается оценка агроклиматических условий данного хозяйства, необходимости внесения удобрений и возможности выращивания конкретной сельскохозяйственной культуры.

Оценка урожайности. Основным источником информации для составления прогнозов урожайности служат результаты полевых обследований состояния посевов сельскохозяйственных культур и определение урожайности на отдельных участках поля с обязательной географической привязкой полученных данных.

Для измерения урожайности по ходу движения уборочной техники используют специальное оборудование, которое может отражать такие показатели, как урожайность, влажность и масса собранного зерна, обработанная площадь. В состав этого оборудования входят датчики (оптический датчик объема зерна в бункере, датчик влажности зерна, датчик поперечных и продольных отклонений и др.), представляющие собой набор сенсоров, GPS-приемник, электронно-вычислительный модуль определения урожайности, бортовая информационная система, карточка памяти, калибратор. Датчик определяет массу и влажность потока зерна с единицы площади или за единицу времени. GPS-приемник определяет координаты комбайна на поле, которые записываются одновременно с сигналами датчиков урожайности зерна, через определенные промежутки времени. После обработки данных компьютером создается детальная пространственно-ориентированная карта урожайности убранного поля, с выделенными определенным цветом участками с разной урожайностью. Погрешность при определении урожайности составляет 3–8 %.

Полученная карта используется для выявления проблемных зон и неравномерности урожая в пределах поля, определения количества почвенных проб при последующем агрохимическом обследовании, исследования причин снижения урожайности (дефицит питательных веществ, уплотнение почвы, зараженность сорняками и др.), принятия агрономических и управляющих решений, экономической оценки.

Кроме этого, на карте можно отобразить информацию о влажности зерна, скорости и пути движения комбайна и др. По данным компьютерного мониторинга урожайности составляют план агрохимического обследования полей, на основании которого проводят дифференцированное внесение удобрений и обработку средствами химизации.

Дифференцированное внесение материалов. Применяется в основном на таких технологических операциях как внесение удобрений и средств защиты растений и предусматривает корректировку нормы внесения питательных веществ и средств защиты растений в зависимости от ситуации на каждом отдельном участке поля.

Традиционная технология предполагает внесение одной усредненной дозы удобрений для всего обрабатываемого поля, без учета рельефа, почвенного покрова, освещенности, температуры почвы, количества влаги, минеральных и органических веществ на каждом участке. Современные способы внесения удобрений должны удовлетворять экологическим требованиям, обеспечивать точное внесение требуемой дозы удобрения в зависимости от различных агрофизических, агрохимических, фитосанитарных и других показателей на этом участке. В наибольшей степени этим требованиям отвечает технология дифференцированного внесения удобрений, которая является основным элементом системы точного земледелия. Работа по данной методике осуществляется в двух основных режимах: on-line (режим реального времени) и off-line (с готовой картой поля). К преимуществам технологии точного земледелия относится возможность электронной записи и хранении истории полевых работ и урожаев, что помогает как при последующем принятии решений, так и при составлении отчетности о производственном цикле.

Дистанционное зондирование земли. В аграрных ГИС основополагающими данными являются карты полей масштаба 1:10000. Эти карты могут создаваться с использованием различных технических и программных средств. Наиболее точное и полное представление информации о сельскохозяйственных угодьях можно получить с помощью использования данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). ДЗЗ – это получение информации о поверхности Земли и объектах на ней, атмосфере, океане, верхнем слое земной коры бесконтактными методами, при которых регистрирующий прибор удален от объекта исследований на значительное расстояние. Общей физической основой дистанционного зондирования является функциональная зависимость между зарегистрированными параметрами собственного или отраженного излучения объекта и его биогеофизическими характеристиками, и пространственным положением. Суть метода заключается в интерпретации результатов измерения электромаг-

нитного излучения, которое отражается либо излучается объектом и регистрируется в некоторой удаленной от него точке пространства.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику современному состоянию отечественного сельского хозяйства.
2. Основные направления развития ресурсосбережения в агроэкологии и земледелии.
3. Какие глобальные системы позиционирования вы знаете? Каков принцип их работы?
4. Дайте определение понятию «географические информационные системы».
5. Как происходит оценка урожайности, дифференцированное внесение материалов и дистанционное зондирование земли?

1.2 Организационно-экономические пути технологической и технической основы ресурсосбережения

Ключевые вопросы темы

Организационные факторы. Законодательное и нормативное обеспечение. Федеральные и региональные меры поддержки ресурсосбережения. Технологическая модернизация. Техническая модернизация.

Содержание темы занятия

Ресурсосбережение – это процесс эффективного использования материально-технических, трудовых, финансовых и других ресурсов. Его цель – производство продукции с лучшими качественными показателями при минимуме совокупных затрат производственных ресурсов и повышение экономической отдачи от каждой натуральной их единицы.

В России объективно необходимы высокие затраты технических и топливно-энергетических ресурсов, так как агроклиматический потенциал сельскохозяйственного производства в 2–3 раза меньше, чем в США, Франции и ФРГ. Поэтому актуальным является снижение объемов нерационального их использования и доведение до нормативных показателей, определенных технологиями, техническими параметрами машин и оборудования и организационными проектами на основе организационно-экономического механизма ресурсосбережения.

Сельское хозяйство должно сокращать объемы потребления ресурсов промышленного производства и уменьшать зависимость от поставщиков-монополистов. Это может быть обеспечено за счет технических, технологических, организационных и экономических мероприятий. Переход сельского хозяйства от экстенсивного и интенсивного ресурсопотребляющего про-

изводства к ресурсосберегающему возможен при наличии организационно-экономических методов управления ресурсосбережением.

Организационные факторы. К таким факторам относятся создание крупных сельскохозяйственных предприятий (типа агрохолдингов) и организация межхозяйственного использования техники на базе машинно- технологических станций (МТС).

В последние годы созданы новые формы организации сельхозпроизводства (СХП) сторонними инвесторами, пришедшими в сельское хозяйство из коммерческих организаций. Их преимущество состоит в возможности внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий и техники, что обусловлено наличием финансовых средств. Но они не всегда имеют низкую себестоимость производства продукции из-за применения неэффективных технологий и дорогостоящей зарубежной техники. Прибыль получают за счет монополизма на рынке сбыта произведенной продукции.

В этих хозяйствах отмечается удельное сокращение парка на 1000 га пашни или посевов культур благодаря применению мощных высокопроизводительных тракторов и зерно- и кормоуборочных комбайнов, комбинированных агрегатов: почвообрабатывающих и посевных комплексов, и в частности, зарубежной техники, т. е. достигается значительная экономия технических ресурсов, ТСМ.

Большое значение для ресурсосбережения имеет эффективное использование СХП технических средств и энергоресурсов и сокращение потребности в них. Это особенно важно для машинно-тракторного парка (МТП), который используется неэффективно: велики простои по техническим и организационным причинам, низкие коэффициент сменности работы агрегатов и квалификация механизаторов, необоснованный выбор приобретаемой техники и т. д.

В условиях недостатка финансовых средств у сельхозпроизводителей на обновление МТП, необходимости повышения эффективности его использования и ресурсосбережения целесообразно внедрение новых организационных межхозяйственных форм использования – МТС.

Предпосылкой для этого являются размещение СХП на большой территории и смещение календарных сроков выполнения полевых работ. Это увеличит время использования сельскохозяйственной техники и, соответственно, годовую наработку, сократит общую потребность в технике хозяйств, районов, регионов и страны, а также размер капитальных вложений, сроки их окупаемости.

Законодательноеи нормативное обеспечение. В последнее время ресурсосбережение с каждым годом становится все более актуальной проблемой. Такие факторы, как ограниченность природных энергетических ресурсов, их высокая стоимость, негативное влияние на окружающую среду и др., определяют мировую тенденцию энергосбережения – уменьшение энергопотребления за счет эффективного применения и рационального использования. В экономике данное направление трактуется как энергосберегающая политика.

Начало процессу формирования принципов и механизмов государственной политики в области энергосбережения в России было положено выходом в свет постановления Правительства Российской Федерации от 01.06.1992 № 371 «О неотложных мерах по энергосбережению в области добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов» и принятия Федерального закона от 03.04.1996 № 28-ФЗ «Об энергосбережении».

Пристальное внимание государства к формированию энергосберегающей политики подтверждается рядом законодательных актов.

На основании законодательных актов и нормативных документов разрабатываются и утверждаются различные отраслевые и региональные целевые программы и мероприятия, конкретизирующие и детализирующие энергосберегающую политику государства.

Федеральные и региональные меры поддержки ресурсосбережения. Внедрение мероприятий по ресурсосбережению требует технического переоснащения сельскохозяйственных организаций и приобретения новых машин и оборудования. Для этого необходимы значительные финансовые средства, которых у основной массы организаций недостаточно. Поэтому им оказывается помощь из федерального бюджета.

Основой для обоснования целесообразности применения того или иного метода и размера предоставляемых льгот является величина экономического эффекта, получаемого в народном хозяйстве от эффективности мероприятий по ресурсосбережению. Типы льгот и их величина устанавливаются по мероприятиям сбережения наиболее дефицитных ресурсов: технических средств, дизельного топлива, бензина, электроэнергии и печного топлива. В зависимости от вида ресурсов или мероприятий льготы устанавливаются в целом по стране или республиканскими (областными) органами управления. Федеральные органы управления должны выявлять наиболее эффективные способы ресурсосбережения по величине экономического эффекта и осуществлять финансирование научных разработок по созданию и производству новых видов техники, технологий, а также альтернативных видов топлива, научно-методическое руководство и экономическую оценку этих мероприятий для определения величины поддержки.

Основными формами финансовой поддержки ресурсосбережения на федеральном уровне являются: частичное финансирование разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий и техники; при приобретении техники в федеральный лизинг или в кредит с субсидированием процентной ставки за счет федерального бюджета предпочтение отдается ресурсосберегающей технике или комплексам машин для внедрения ресурсосберегающих технологий; частичное финансирование научных исследований и разработки оборудования для производства и применения альтернативных видов ресурсов, особенно энергоресурсов биотоплива (биодизель, биоэтанол) и природного газа; субсидирование процентных ставок на приобретение ресурсосберегающей техники или ее комплексов; предоставление дотаций на дизельное топливо из федерального и регионального бюджетов должно осуществляться при обязательной раз

работке в каждом регионе и хозяйствах системы мероприятий по экономии топлива; стимулирование научных и конструкторских работников за разработку и внедрение новых технологий, машин и оборудования, обеспечивающих экономию материальных и топливно-энергетических ресурсов, а также разработку новых видов материалов и энергоресурсов.

Почти не применяются методы стимулирования ресурсосбережения в форме государственной поддержки применения перспективных ресурсов с помощью полного финансирования отдельных мероприятий или уменьшения налогов на прибыль.

В условиях непрестанно возрастающей потребности населения планеты в продовольствии и сокращения запасов энергоресурсов необходимы срочные меры по увеличению продуктивности сельскохозяйственной отрасли. При этом изменения в системе производства продукции должны не только затронуть ее количественную сторону, но и обеспечить прибыльность, устойчивость и экологическую безопасность.

Технологическая модернизация. В Российской Федерации, применяемые до перестройки традиционные технологии, исходя из наличия техники и севооборотов, позволяли сельхозпредприятиям с учетом достаточного количества удобрений и средств защиты растений получать стабильные урожаи и работать рентабельно. В годы перестройки многие предприятия (в том числе животноводческие, по производству кормов, овощей, картофеля) ликвидировали и сосредоточились на возделывании зерновых культур как более рентабельных.

В настоящее время эти технологии из-за сокращения парка техники упрощены, удобрения и гербициды в ряде хозяйств не применяются уже много лет, а приобретаемые отдельные сельскохозяйственные машины не связаны друг с другом технологически, так как хозяйства ориентируются в основном на цену и имеющиеся в наличии тракторы. Из-за недостатка средств и техники часть технологических операций отменена, в том числе протравливание семян перед посевом, довсходовое и послевсходовое боронование, химическая защита растений от сорняков, вредителей и болезней и т. д.

Учитывая ситуацию с возрастающим дефицитом кадров механизаторов, ростом цен на энергоносители, потребностью в зерне на внутреннем рынке и за его пределами, сельскохозяйственной науке следует продолжить изучение и пропаганду освоения ресурсосберегающих технологий в сельскохозяйственных организациях всех форм собственности.

Проведение инженерного мониторинга по выявлению ресурсосберегающих технологий возделывания озимой пшеницы позволяет констатировать, что на значительной территории страны ее возделывают в основном по сложившейся традиционной технологии, поэтому в агропромышленном комплекс проблема ресурсосбережения актуальна. В связи с этим необходимо более эффективное использование имеющегося парка машин, отечественных и зарубежных технических средств четвертого-пятого поколений, без которых невозможно реализовать внедрение в производство в крупных коллективных, а также

фермерских хозяйствах ресурсосберегающих технологий возделывания озимой пшеницы.

Имеющаяся производственная технология содержит элементы переходного этапа к минимальной технологии возделывания озимой пшеницы. Это определяется количеством дискований и культиваций при подготовке почвы к посеву, хотя в различные по климатическим условиям годы оно может меняться. Система машин в исследуемых хозяйствах базируется на технике второго и третьего поколений. Это специализированная техника, предназначенная в основном для выполнения одной операции. При наличии в хозяйствах достаточного количества комбинированных посевных и почвообрабатывающих агрегатов, способных за один проход выполнять две-три операции, сокращаются количество механизаторов и расход топлива.

Внедрение в производство новых посевных агрегатов (комплексов) по предшественникам (горох или кукуруза на зерно) сокращает от двух до трех технологических операций в сравнении с традиционной технологией возделывания озимой пшеницы.

Переход на ресурсосберегающие технологии необходимо осуществлять последовательно и планомерно. В этот период происходят положительные изменения биологических, агрохимических, агрофизических и других свойств почвы, повышается продуктивность культур.

Правильно организованные севообороты с научно обоснованным чередованием культур – ключ к успешному внедрению ресурсосберегающих технологий. Обязательным является включение в структуру севооборотов культур, повышающих плодородие почв.

При разработке схем севооборотов должны соблюдаться принципы адаптивности и соответствия агроклиматических условий требованиям возделываемых культур. Природно-климатические зоны освоения сберегающих технологий различаются по условиям увлажнения и режимам тепла, поэтому структура севооборота в каждой зоне имеет свои особенности.

Для повышения плодородия почвы и борьбы с поздними сорняками можно использовать севообороты с выращиванием сидеральных культур на зеленое удобрение.

За счет оптимизации водного режима почвы при сберегающих технологиях в засушливых районах появилась возможность в два раза увеличить площади посева озимых культур, которые дают полноценные всходы по занятым парам и непаровым предшественникам.

Для каждой сельскохозяйственной культуры рекомендуются предшественники в севооборотах, оптимально реагирующие на плодородие почвы и другие условия жизни растений. По влиянию на плодородие почвы и урожайность последующих культур в севооборотах озимые культуры являются одними из лучших предшественников. После них можно возделывать любые ценные технические и кормовые культуры.

Работа с растительными остатками должна начинаться во время уборки. В системе сберегающего земледелия уборка зерновых культур должна осуществляться с измельчением соломы.

Урожай рекомендуется убирать прямым комбайнированием. Это связано с тем, что технологии сберегающего земледелия обеспечивают хорошее фитосанитарное состояние посевов и равномерное созревание хлебов. Высота оставляемой стерни не должна превышать ширины междурядий более чем на 5 см, а измельченные растительные остатки должны распределяться по полю равномерно.

Мульчирование соломой при минимальной обработке почвы уменьшает поверхностный сток и испарение влаги, а стерня и солома при прямом посеве уменьшают скорость ветра над поверхностью почвы. Солома увеличивает водопроницаемость почвы, уменьшает глубину промерзания и повышает запасы снеговой воды. Использование ее способствует увеличению содержания подвижных форм фосфора и калия. При этом усиливается минерализация труднодоступных фосфатов за счет активации фосфорных бактерий.

Посев в системе сберегающего земледелия производится двумя способами: по минимальной обработке почвы – посев в мульчу, нулевой обработке – прямой посев в стерню. Современная посевная техника равномерно заделывает семена на уплотненное увлажненное семенное ложе, что способствует увеличению полевой всхожести семян. В связи с этим не рекомендуется завышать норму высева семян и проводить их слишком глубокую заделку.

Следует отметить, что в целом ресурсосбережение – проблема комплексная, она должна решаться путем внедрения в производство новейших технических средств отечественного и зарубежного производства. Основное направление работ научно-исследовательских центров, административных органов должно быть сосредоточено на ускорении темпов внедрения в производство различных вариантов минимальной обработки почвы и нулевой с прямым посевом.

Техническая модернизация. Развитие сельскохозяйственного производства в значительной мере определяется его технической базой, оснащением села высокопроизводительными машинами и рациональным их использованием. Удельная доля затрат на эксплуатацию МТП при возделывании основных культур в растениеводстве составляет до 50 %.

Сокращение МТП имело как отрицательные, так и положительные последствия.

К отрицательным относятся: уменьшение пашни и посевных площадей сельскохозяйственных культур в связи с сокращением объемов производства сельскохозяйственной продукции, изъятием и передачей промышленным предприятиям, крестьянским (фермерским) и личным подсобным хозяйствам; уменьшение размера прибыли, вызванное снижением объема реализованной продукции и уровня цен на нее, привело к недостатку средств на приобретение техники; постоянное выбытие техники из-за достижения предельных сроков службы и износа; статистические данные не отражают полностью наличие тех-

ники в СХП, а также в обслуживающих предприятиях и отдельных созданных инвесторами организациях, где техника не показывается по отрасли сельское хозяйство. Уменьшение парка тракторов, комбайнов и машин обусловило и некоторые положительные тенденции в развитии уровня механизации сельского хозяйства: внедрение новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур с минимальной обработкой почвы, исключение машиноемких операций при уборке отдельных культур (например, зерновых и сахарной свеклы); рост средней мощности одного трактора и исключение из парка маломощных тракторов; внедрение зерно- и свеклоуборочных комбайнов большой пропускной способности, высокопроизводительных комбинированных или широкозахватных машин (например, посевных комплексов); организация полнокомплектных МТС, имеющих большой парк техники и высокую годовую наработку (в 2–4 раза больше, чем в хозяйствах); увеличение количества крупных СХП (типа агрохолдингов) с высокопроизводительной техникой и организацией внутрихозяйственного использования техники.

Для вывода федерального сельхозмашиностроения из кризиса потребуются, с одной стороны, значительные капиталовложения, с другой – существенное, по крайней мере, двукратное повышение платежеспособного спроса на сложную технику.

Ограниченные возможности предприятий федерального уровня целесообразно направить на приоритетные цели – создание тракторов и уборочной техники (не более 15–20 наименований), сконцентрировав на них финансовые, научно-конструкторские и производственные ресурсы. Это направление должно получить государственную финансовую поддержку.

Большая часть остальной номенклатуры машин стратегической направленности, и, прежде всего, элементно-агрегатная база, могут быть заимствованы у лучших мировых фирм на основе конкурса, путем закупки и воспроизводства их на отечественных предприятиях.

В новом парке машин одооперационные агрегаты заменяются многофункциональными универсально-комбинированными, способными адаптироваться к изменяющимся условиям производства сельскохозяйственной продукции путем быстрой смены рабочих органов. Такой подход позволяет сократить число машин для производства, например, зерна, с 20–30 наименований до 5–6 и уменьшить в 1,5–2 раза капиталовложения.

Существующая система машин, используемая в коллективном сельском хозяйстве России, рассчитана на усредненную мощность тракторов около 70–80 л.с. В новом парке с учетом высоких ограничений в квалифицированных кадрах в высокотоварных хозяйствах она достигает 170–180 л.с.

Главный стратегический ресурс повышения производительности труда, который будет формировать рынок техники в будущем, – увеличение энерговооруженности труда и энергообеспеченности 1 га пашни. За счет реализации его можно оптимизировать парк тракторов России на уровне 0,45–1,1 млн. Снижение количества машин в парке должно компенсироваться существенным увеличением мощностей сельскохозяйственных агрегатов. Основной объем энерго-

емких работ в зерновом производстве (до 50 %) будет выполняться тракторами тяговых классов 6–8 (серия 8000) мощностью 420-450 л.с. При возделывании пропашных культур и на общих работах в зонах с небольшими полями севооборотов больше всего будут востребованы тракторы тяговых классов 3–4 с двигателями мощностью 210–240 л.с. Увеличится и мощность тракторов тягового класса 1,4, но потребность в них будет ограничиваться в основном работами в животноводстве и производстве кормов. Будут востребованы и тракторы класса 2 с двигателем мощностью до 150 л.с. При этом потребная суммарная мощность тракторного парка России оценивается примерно в 230 млн л.с.

Если оснастить сельское хозяйство России новыми типами комбайнов повышенной пропускной способности и высокой технической надежности (с наработкой на отказ до 100–150 ч и более), то вполне возможно парк зерноуборочных комбайнов стабилизировать, в перспективе – на уровне 250–300 тыс. При таком количественном составе имеется возможность передать их в управление квалифицированным механизаторам. На рынке комбайнов наиболее запрашиваемыми будут комбайны пропускной способностью 9-10 кг/с с двигателем мощностью до 250 л.с. Емкость отечественного рынка этих машин оценивается в 90–120 тыс. Примерно в 90 тыс. оценивается парк комбайнов пропускной способностью 5–6 кг/с с двигателем мощностью порядка 180 л.с. До 30 тыс. комбайнов в парке – машины более низкой или более высокой пропускной способности. Общая мощность зерноуборочных комбайнов составит около 60 млн л.с.

Основная цель создания техники нового поколения заключается в том, чтобы сформировать для сельскохозяйственного производства эффективно функционирующий парк машин и оборудования, позволяющий освоить высокие технологии производства в хозяйствах всех форм собственности и ландшафтных особенностях России.

Для достижения этого необходимо разработать: систему обоснования параметров и конструкции техники нового поколения с высоким уровнем энергонасыщения, технологической гибкости, надежности и адаптации к ландшафтам и социально-экономическим факторам, обеспечивающим уровень производства потенциальной продуктивности; прагматические варианты построения адаптивных машинно-тракторных агрегатов для ландшафтного земледелия, а также принципы построения структуры и параметрических рядов агрегатно-элементной базы для создания и производства адаптивной техники.

Принцип повышения энергонасыщения и надежности машин, блочно-модульное построение сельскохозяйственных агрегатов и их составляющих обеспечивают создание высокопроизводительной техники для устойчивого функционирования гибких систем земледелия и в целом продуктивных комплексов страны.

В своей основе отмеченные принципы являются составной частью общих принципов трансадаптивного инжиниринга, методология которого обеспечивает адаптацию сельскохозяйственной техники ко всей совокупности факторов, определяющих условия и эффективность ее функционирования, а именно: при-

способленность средств производства к биологическим объектам; адаптивность к агроландшафтам; адаптация к складывающейся структуре и социально-экономическим характеристикам товаропроизводителей и сопутствующей инфраструктуре, к инфраструктуре машиностроительной базы, системе технического сервиса и дилерских услуг; соответствие экологическим требованиям и ресурсным возможностям.

Реализация этих принципов позволяет создать технику нового поколения, конкурентную на мировом рынке, обеспечивающую повышение производительности труда в 1,5–2 раза, экономию топливно-энергетических ресурсов на 30–40 %, увеличение объемов производства продукции и снижение ее удельной материалоемкости на 15–20 %.

Создание техники нового поколения необходимо для оснащения сельскохозяйственных товаропроизводителей отечественными приоритетными техническими средствами для ведущих отраслей сельского хозяйства, в том числе для производства зерна и сахарной свеклы, кормопроизводства, картофелеводства, овощеводства.

Контрольные вопросы

1. Организационные факторы ресурсосбережения.
2. Законодательное и нормативное обеспечение ресурсосбережения.
3. Каковы Федеральные и региональные меры поддержки ресурсосбережения?
4. В чем сущность технологической и технической модернизации при внедрении ресурсосбережения?

1.3 Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий и результаты их освоения в регионах России

Ключевые вопросы темы

Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий. Методология экономической оценки ресурсосберегающих технологий. Результаты освоения ресурсосберегающих технологий в Центральном, Южном, Северо-Кавказском, Приволжском и Сибирском федеральных округах.

Содержание темы занятия

Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий. Успешная реализация биоклиматического потенциала при возделывании сельскохозяйственных культур может быть достигнута только при использовании факторов интенсификации. Среди важнейших из них на современном этапе являются обоснование и внедрение адаптированных к местным условиям ресурсосберегающих технологий.

На основе научных разработок сотрудниками ГНУ НИИСХ Юго-Востока на ближайший период разработаны модели возделывания и уборки озимой

пшеницы применительно к разным условиям: для возделывания в плакорно-равнинном и склоново-ложбинном агроландшафтах черноземной степи и в зоне сухой каштановой степи.

Обработка почвы в базовом варианте включает в себя лущение стерни, отвальную вспашку пара на 27–30 см, пять разноглубинных весенне-летних культиваций. Посев проводится обычными зернотуковыми сеялками, уборка – раздельным способом и прямым комбайнированием. Солома сволакивается и скирдуется.

По сравнению с базовым вариантом рекомендуемые технологии, как показывают расчеты, позволят при возделывании 1 т озимой пшеницы сократить затраты ТСМ на 18–44, труда – на 30–51 %.

Исходной информацией для различных вариантов расчетов эффективности послужили данные ОАО «Племзавод «Октябрьский» Куменского района Кировской области, являющегося одним из лучших сельскохозяйственных предприятий области. Оценка полученных результатов свидетельствует о том, что в результате внедрения ресурсосберегающей технологии возделывания озимой ржи существенно изменятся состав и структура затрат, а также себестоимость 1 т зерна. Если по базовому варианту она составляла 3219,3 руб. за 1 т, то по перспективному – 2835,5 руб.

В СХП «Колхоз «Россия» и ЗАО СХП «Русь» Ставропольского края использовалась безотвальная обработка почвы. В ЗАО СХП «Русь» внедрена низкозатратная технология возделывания с применением широкозахватной комбинированной техники, выращивают гибриды кукурузы отечественной селекции, поэтому затраты на семена по сравнению с остальными сельхозпредприятиями меньше в 1,8–3,6 раза.

Модернизация технологии возделывания позволила сократить расход топлива на 1 га в 1,6–2,3 раза. Внесение почвенных гербицидов под кукурузу осуществляют ленточным способом одновременно с посевом, используя сеялки иностранного производства. Это позволило существенно уменьшить затраты на гербициды. В итоге самые низкие общие затраты на производство зерна кукурузы оказались в ЗАО СХП «Русь».

Результаты многолетних исследований ГНУ НИИСХ Юго-Востока показали, что переход на ресурсосберегающие технологии при возделывании яровой пшеницы лучше осуществлять в севооборотах с более короткой ротацией. При этом не уменьшается выход зерна с единицы севооборотной площади и за счет положительного действия чистого пара сокращается объем применения гербицидов на 20–25, минеральных удобрений – на 10 %.

Экономическая и ресурсосберегающая эффективность приемов возделывания сельскохозяйственных культур во многом определяется применяемыми техническими средствами. На основе имеющихся научных разработок было установлено, что при различных способах обработки почвы на 1 га затрачивается от 270 до 630 руб., в том числе на топливо – от 123 до 338 руб. Затраты энергии соответственно от 605 до 1466 МДж, в том числе на топливо – от 406 до 1112 МДж.

Максимальные затраты средств и энергии происходят при глубокой вспашке (на 27–30 см). Уменьшение глубины обработки до 20–22 мм сокращает энергозатраты на 20–38 %.

Обычная вспашка на 20–22 см и гребнекулисная отвальная обработка имеют близкие показатели. По сравнению с ними по безотвальной, гребнекулисной безотвальной и безотвальной мелкой обработке энергозатраты уменьшаются на 20–27, по гребнекулисной минимальной и дискованию – на 33–48, затраты на ТСМ по безотвальным обработкам – на 25–32, по гребнекулисной минимальной и дискованию – на 36–54 %.

Анализ внедрения ресурсосберегающей технологии возделывания гороха показывает, по данным ГНУ ВНИИЗБК, что сбережение ресурсов проходит по всей технологической цепочке. Так, применение при обработке семян биологически активных веществ (гумат натрия, гуматы калия и др.) позволяют снизить дозу протравителя (ТМТД) с 6 до 3 кг на 1 т семян.

Применение ресурсосберегающей схемы предпосевной обработки почвы и посева позволяет уменьшить глубину предпосевного рыхления с 10–12 до 6–8 см и обеспечивает экономию 200–300 л топлива на 100 га посева.

При заделке основной массы семян на оптимальную глубину (6–8 см) полнота всходов возрастает на 15–20 %, что позволяет снизить норму посева на 40–50 кг/га.

В целом применение ресурсосбережения позволяет повысить сбор зерна на 5–6 ц/га за счет роста урожайности, экономии семян и сокращения потерь зерна при уборке.

В Краснодарском крае производством риса по ресурсосберегающим технологиям занимаются восемь районов западной зоны. Основными рисосеющими районами являются Красноармейский и Славянский, которые дают 72–75 % валового сбора этой культуры в крае, или до 60 % всего риса, производимого в Российской Федерации.

В рыночных условиях хозяйствования целью предпринимательской деятельности является получение максимальной прибыли, поэтому при организации производства любой продукции важно использовать все факторы, обеспечивающие такой объем производства, который не делает предпринимательскую деятельность нецелесообразной (убыточной).

Анализ рисоводства в Славянском районе показал, что с развитием различных форм собственности количество сельскохозяйственных предприятий, возделывающих рис, увеличилось в 1,5 раза.

Площадь посевов этой культуры в хозяйствах составляет от 200 до 4250 га. Однако, как показывает анализ, в крупных специализированных рисосеющих хозяйствах района, имеющих площадь посева более 3000 га, рентабельность в 1,4 раза выше, чем в более мелких.

Высокая эффективность достигается за счет больших возможностей крупных хозяйств в совершенствовании технологий, механизации производства, применении прогрессивных форм организации и оплаты труда, рациональном использовании имеющихся производственных ресурсов.

На эффективность сельскохозяйственного производства существенное влияние оказывает его себестоимость. В хозяйствах Славянского района она выросла на 45 %. В структуре себестоимости произошли серьезные изменения. Если раньше основная доля приходилась на накладные расходы (11,8 %), то в последние годы в связи с приобретением новой техники акценты сместились на содержание основных средств (17,7 %), расходы на которые возросли в 4,4 раза. В то же время накладные расходы сократились до 9,7 %.

При обшей тенденции роста цен расходы на ТСМ возросли в 1,7, на СЗР – в 1,4, минеральные удобрения – в 1,2 раза. Оплата труда увеличилась в 1,5 раза.

Методология экономической оценки ресурсосберегающих технологий. Оценку экономической эффективности техники и ресурсосберегающих технологий при государственных испытаниях проводят в соответствии с Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 53056-2008 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки». При расчетах по этой методике за базу для сравнения принимают серийно выпускаемую отечественную технику, технику первого года выпуска и лучшие образцы зарубежной техники, применяемой в зональных агротехнологиях. При этом экономическую эффективность новой техники определяют с учетом структуры севооборота, зональных агротехнологий в типичном хозяйстве и организационно-правовых норм ее использования у сельхозтоваропроизводителей различных форм собственности (агрофирм, холдингов и т. д.).

Проведенный ФГБНУ «Росинформагротех» совместно с ФГУ МИС и высшими учебными заведениями Минсельхоза России мониторинг по внедрению ресурсосберегающих технологий в основных зернопроизводящих субъектах Российской Федерации показал, что их применение позволяет на основе современных высокопроизводительных комплексов сельхозмашин минимизировать обработку почвы, сократить затраты топлива, удобрений и средств защиты растений, посевного материала и получить максимально возможный экономический эффект с учетом зональных особенностей производства.

Центральный федеральный округ. Анализ полученных данных позволяет сделать следующие выводы: по основным сельскохозяйственным культурам в Брянской области ведется достаточно активная работа по внедрению ресурсосберегающих технологий и обновлению парка машин новой техникой; по зерновым колосовым, кукурузе на зерно, подсолнечнику, сое и сахарной свекле внедрение ресурсосберегающих технологий составило от 77 до 97 %, по производству картофеля – 42 %.

Техническое и технологическое обновление ресурсосберегающих технологий происходит за счет отечественных и зарубежных образцов техники. В обновлении всего парка машин преобладают зарубежные образцы. Из восьми моделей тракторов в парке 42 % приходится на отечественные – К-744 (40 шт.) и 38 % – тракторы фирмы «John Deere» (37 шт.).

Наибольшее распространение в технологиях получили импортные плуги ППО «Сабан» (10 шт.), «Lemken» (9) и «Gregoire Besson» (8), (42 % от всех закупленных); среди комбинированных агрегатов – агрегаты «Лидер-8,5» (31

шт.); на дисковании почвы – техника фирм «Lemken», «Amazone», «Grimme»; на внесении минеральных удобрений – немецкие машины «Amazone ZAM» (29 из 33 закупленных образцов).

На посеве преимущественно используются немецкие сеялки «Amazone Citan» (12 из 22 закупленных), в качестве опрыскивателей – «Amazone UG» (16 из 20 закупленных). Зерноуборочные комбайны обновляются в основном зарубежными комбайнами «John Deere» (67 %), «New Holland» (20 %).

В целом по Брянской области можно отметить, что обновление техники для ресурсосберегающих технологий происходит за счет зарубежных образцов в связи с их более высокой производительностью, уровнем надежности, техническим ресурсом, качеством выполнения технологического процесса.

В Белгородской области завершен перевод традиционных технологий производства зерновых колосовых, кукурузы на зерно, сахарной свеклы в категорию ресурсосберегающих технологий. По другим культурам площадь под ресурсосберегающими технологиями составила 32 %.

Обновление почвообрабатывающих операций происходит за счет отечественной и зарубежной техники – «БДМ-Агро», БДУ, «Lemken Rudin», «John Deere», «Catros», «Sunflower», «Greguar Besson».

На посеве зерновых преобладает зарубежная техника фирм «John Deere», «Väderstad Rapid», «Morris Concept», «Flexi Coil», «Horsh», «Soliter». На мероприятиях по химической защите от сорняков, вредителей и болезней преобладает зарубежная техника фирм «John Deere», «Matrot France», «Hardi», «Jakto».

Анализ данных по Воронежской области позволяет сделать выводы, что ресурсосберегающие технологии и новая техника по зерновым колосовым и кукурузе на зерно активно внедряются – соответственно на 50 и 40 % площадей, на возделывании сахарной свеклы – всего на 10 % площадей.

На обработке почвы при возделывании зерновых колосовых применяется отечественная и зарубежная техника: дискаторы «БДМ-Агро», ДМ, БДУ; комбинированные агрегаты АКШ, КППШ; зарубежные культиваторы «John Deere», «TopDown», «Lemken Carat»; на посеве зерновых – посевные комплексы ППМ «Обь»; ПК «Кузбасс»; «Vaderstad Rapid»; «Burgault». Следует отметить многофункциональный почво-обрабатывающе-посевной комплекс «Rapid» (Швеция), который совмещает в одном проходе семь технологических операций: дискование в два следа; выравнивание почвы; высев семян; внесение удобрений; прикатывание посевов; рыхление поверхностного слоя почвы после прикатывания. Это дает возможность сохранить влагу, значительно сократить количество проходов по полю однооперационных агрегатов при подготовке почвы и посеве зерновых.

Для уборки зерновых закупаются комбайны «John Deere», «New Holland», «Acros 530/540», «Полесье 1218».

В Курской области активно ведется внедрение ресурсосберегающих технологий и обновление МТП новой техникой. Произошло увеличение площадей, занятых ресурсосберегающими технологиями; внедрение технологий составило

по зерновым колосовым – 60, кукурузе на зерно – 91, сахарной свекле – 95, другим культурам – 80 %.

Обновление ресурсосберегающих технологий происходило за счет отечественной и зарубежной техники.

На обработке почвы применялись отечественные дискаторы «БДМ-Агро», БДУ, комбинированные агрегаты АКШ, КППШ и зарубежная техника – «John Deere», «Lemken Rubin», «Kver-neland Visio».

На посеве зерновых обновление происходило за счет зарубежных посевных агрегатов – «Lemken Soliter», «Morris Concept», «Horsh Pron-to», «D9 Amazone».

На уборке зерновых используются комбайны «John Deer», «New Holland», «Acros 530», КЗС-1218 «Полесье»; на посеве пропашных культур – зарубежные сеялки «Horsh Maistro», «John Deere», «Monosem Tecnic», СТВТ 12/8 М «Мультикорн».

Южный федеральный округ. В Краснодарском крае активно ведется внедрение ресурсосберегающих технологий при возделывании зерновых колосовых на 82 % от общей площади посевов из них кукурузы – 21 %.

Обновление существующего комплекса машин производится в основном за счет закупки зарубежных образцов техники, которая имеет более высокую производительность, сезонную наработку, технический ресурс и надежность.

На обработке почвы применяется зарубежная техника «John Deere-637», «Gregoire Besson», «Rubin Lemken», «Wil-Rich-7650», «Sunflower»; для посева зерновых – «Конкорд», «Marlis», «John Deere» и др.; для внесения удобрений – «Amazone ZA-M», «Bogbale», «Kverneland», «Rauch» и др.; на уборке зерновых – отечественные комбайны «Acros», а также зарубежные – «John Deere», «CASE», «Lexion- 570/600, «New Holland».

Медленно внедряются ресурсосберегающие технологии на возделывании сахарной свеклы – всего 1,5 % от общей площади посевов.

Внедрение ресурсосберегающих технологий в Ростовской области наиболее активно ведется по зерновым колосовым – 73 % из общей площади.

Под выращивание подсолнечника по ресурсосберегающей технологии занято 10 процентов от общей площади посевов.

В машинно-тракторном парке хозяйств используются техника для поверхностной обработки почвы, дискования, посева, уборки, комбинированные агрегаты, плуги, культиваторы зарубежного и отечественного производства.

Северо-Кавказский федеральный округ. В Ставропольском крае активно внедряются ресурсосберегающие технологии по возделыванию зерновых колосовых культур и кукурузы на зерно.

Зерновые колосовые возделываются на 72 % от общей площади посевов; кукуруза на зерно – 76 % от общей площади посевов.

Следует отметить, что в Ставропольском крае обновление техники идет в основном за счет машин, которые выпускаются предприятиями регионального сельскохозяйственного машиностроения.

Приволжский федеральный округ. В Оренбургской области вся кукуруза на зерно возделывается по ресурсосберегающей технологии.

Зерновые колосовые возделываются на 45 % от общей площади посевов зерновых.

На обработке почвы используется отечественная и зарубежная техника – тракторы К-744Р2 с дисковой бороной БДТ-720; тракторы «Джон Дир 9420» с оборотным плугом «Лемкен». На посеве зерновых применяются тракторы «Джон Дир 9420» с сеялкой «Джон Дир» мод. 730; для внесения гранулированных минеральных удобрений – отечественная машина для внесения минеральных удобрений МВУ-5 с трактором МТЗ-82 и разбрасыватель удобрений «Амазоне» с трактором МТЗ-1221; на уборке зерновых колосовых и кукурузы на зерно – зерноуборочные комбайны «Acros-530», импортный комбайн «Кейс 2388».

В Пензенской области активно внедряются ресурсосберегающие технологии. На возделывании зерновых колосовых культур площадь внедрения составила 72 % от общей площади посевов. Кукуруза на зерно возделывается по ресурсосберегающей технологии на 100 % площади от общей площади посевов, сахарная свекла – 90 % от общей площади посевов.

На обработке почвы применяются в основном отечественные агрегаты: дисковые орудия типов БДТ, БДМ; культиваторы типов КПЭ, КТ; комбинированные агрегаты типов КНК, КПК, АКМ.

На посеве зерновых и пропашных культур преобладают зарубежные образцы сеялок – «Морис», «Хорш», «Ритм».

На уборке используются отечественные и зарубежные комбайны – «Acros», «New Holland», «John Deere», «Полесье».

Внедрение ресурсосберегающих технологий в Ульяновской области проводится медленно. Кукуруза на зерно, сахарная свекла выращиваются по традиционной технологии. При общей площади возделывания зерновых колосовых – 556,3 тыс. га на ресурсосберегающую технологию приходится 100 тыс. га. Обновление техники имеет место на посеве зерновых колосовых культур (посевные комплексы «Терминатор ТН12М», «Агромастер 8500», «Амазоне Д/60», «Хорш», «Флексикойл- СТ820»).

Перечень машин, используемых в ресурсосберегающих технологиях.

Основная обработка почвы: плуги серии ПБС, ПСК; агрегаты почвообрабатывающие комбинированные АПК-6, АПК-3; агрегат комбинированный АКМ-6; дисковая борона «Кивонь»; комбинированный агрегат «Центаур»; плоскорез-щелеватель ПЩК-6,8.

Минимальная обработка почвы: почвообрабатывающие агрегаты «Лидер-4», «Лидер-8,5», «ПАУК-6»; орудия почвообрабатывающие ОПО-4,5, ОПО-8,5; культиваторы комбинированные КНК-6, «Хорш»; дискаторы БДМ; борона дисковая тяжелая Б7ТМ; дисковые культиваторы «Смарагд», «Пегасус», «Микстер»; дисковые бороны «Катрос», «Рубин».

Посев: посевные комплексы (сеялки-культиваторы) Бурго», «Флексикойл», «Концепт Моррис», «Хорш», «Кузбасс», «Агромастер», «Селфорд»; се-

ялки прямого посева – DMC «Амазоне», СС-6, «Джорджиа»; посевные агрегаты АУП-18.05, «Обь-8-3Т», «Обь-12-3Т», Д9-120 «Супер».

Внесение удобрений и защита растений: разбрасыватели минеральных удобрений ZA-M «Амазоне», «Гаспардо» «KUHN», опрыскиватели UF, UG «Амазоне», «Харди», «Туман».

Сибирский федеральный округ.

Алтайский край. Отечественные посевные комплексы – ПК «Кузбасс», ТС-250, ППК-8,2, СКС-8,6, СКП-2,1, ППМ «Обь-4», КСКП-2,1 «Омич», СС-12,0, АДП, АГПТ-7,2, ЭРА-П. Импортные посевные комплексы – «John Deere», «Tormaster», «Solford», «Horsch», «BORDO», «RAPID», «Morris», «Concord», «Fleccsicael», «SIVEATO», «Amazone», «Qreun Pley», «New Holland», «Amity tech», «Case», «Aizeeder», «Cwerne Lend», «TYME», «Bourgault-8810», «TC-8000M», «MF-555», «Masseu Ferguson», «Mega- Sid».

Отечественные почвообрабатывающие комплексы – АПК-7,2 «Ермак», «Степняк», АКП «Лидер», ПАВ-6, СПК-3,6, АПП-7,2, АПК-7,2, КД- 6,2, КИТ-7,2, КТС-10; дискаторы ПД БДМ 6х4П, ППМ «Обь», «Кузбасс». Импортные почвообрабатывающие комплексы – «Гигант-800», «Solford RTS», «Morris-12,5», «John Deere 730», «New Holland», «Harrier CR-650», «Rubin», «Top Deun», «Kais».

Химическая защита от сорняков, вредителей и болезней проводится прицепными опрыскивателями «John Deere-700», самоходными – «John Deere-4730, 4930»; уборка и послеуборочная обработка – самоходными жатками – «MacDon» M 200, M-150, «John Deere», зерноуборочными комбайнами «John Deere 9660» STS, «Case IH», «Mega», «Вектор», «Акрос».

Внедрение ресурсосберегающих технологий в Алтайском крае проводится в основном по зерновым колосовым культурам. Ресурсосберегающие технологии внедрены на 45 % от общей площади посевов.

Красноярский край. Перечень машин, используемых в ресурсосберегающих технологиях. Комплексные почвообрабатывающие агрегаты – «Лидер-4», БДМ (дискатор), АПК, АПД, АПП, АПД «Ермак», ДПА «Ермак», «Степняк 5,6», КИТ-7,25 АПК, «Рубин-9»; глубокорыхлитель навесной «Чизель» ГН-4. Пневмо-сортировальные машины – «Алмаз» МС, ПСМ, «САД»; протравители семян ПС-10, ПС-20, «Мобитокс». Комплексные посевные агрегаты – «Обь-4-3Т», ПК «Томь-10», ПК «Кузбасс», СКС-9,6, СКП-2,1 «Омич», «Selferd МП-63», ATD – «Хорш» 11,35U, «Конкорд», «Агромастер». Опрыскиватели посевов – КР, «Классик-Супер 3,0», ОП-2000, ОПС-2500, ОНМ-500, ОН-200 «Спасатель», ОНШ-600, ОПШ-05, ОП-600 «Заря», «ЭЛМОС-600», САХ-3 «Туман». Зерноуборочные комбайны – КЗС «Полесье», КЗС «Полесье-Ротор», «Лида-1300», Енисей «Руслан», РСМ «Дон-1500», РСМ «Вектор», «Acros», «Claas» «Mega», «Lexion», «John Deere», «New Holland», «Laverda». Сушильные комплексы – СЗК-30, ЗС-20, СЗТН-16Ш.

В Красноярском крае внедрение ресурсосберегающих технологий проводится на возделывании зерновых культур на 54 % от общей площади посевов. На обработке почвы и посеве используются как отечественные, так и зарубеж-

ные комплексы машин. На уборке зерновых применяется очень большая номенклатура зерноуборочных комбайнов, более 12 наименований, что говорит о том, что в зоне не проведены испытания и исследования зерноуборочных комбайнов с целью оптимизации типа для состояния хлебов по урожайности, влажности, полеглости и др.

Новосибирская область. На возделывании зерновых колосовых по ресурсосберегающей технологии занято 74 процента площади. Из новой техники для обновления существующей технологии закуплены зарубежные посевные комплексы «Rapid», «Хорш», «Gaspardo», «Salford» и энергонасыщенные тракторы «John Deere», «Claas», «Buher», К-744 РЗ.

Внедрение ресурсосберегающих технологий в Омской области проводится в основном на возделывании зерновых колосовых культур, площадь внедрения ресурсосберегающих технологий составляет 65 процента от общей площади посевов.

Ресурсосбережение представляет собой процесс эффективного использования материально-технических, трудовых, финансовых и других ресурсов.

Цели его – производство сельскохозяйственной продукции с лучшими качественными показателями при минимуме совокупных затрат производственных ресурсов и повышение экономической отдачи с натуральной единицы ресурсов. Мероприятия по ресурсосбережению включают в себя технический, технологический, организационный и экономический блоки.

Под организационно-экономическим механизмом ресурсосбережения понимается система взаимосвязанных организационных и экономических мероприятий, направленных на повышение эффективности использования и стимулирование экономии материально-технических ресурсов, и производство сельскохозяйственной продукции с минимальными затратами всех ресурсов в денежном и натуральном исчислении.

В регионах Российской Федерации основными мероприятиями организационно-экономического механизма ресурсосбережения являются: составление программ по энерго- и ресурсосбережению; выделение субсидий на разработку, производство и внедрение ресурсосберегающих технологий и техники, позволяющих уменьшить расход технических средств, энергоресурсов и труда; субсидирование процентной ставки на приобретение ресурсосберегающей техники; создание МТС (по опыту республик Башкортостан и Чувашия, Краснодарского края, Пензенской области); возмещение части затрат на производство альтернативных видов топлива промышленным предприятиям, а также его применение в сельхозпроизводстве; выделение субсидий на приобретение оборудования по производству альтернативных видов энергии (например, солнечных батарей); выделение субсидий на приобретение дизельного топлива, оплату электроэнергии и топлива.

Экономический механизм ресурсосбережения СХП направлен: на внедрение полного внутрихозяйственного расчета и строгого учета всех затрат в каждом подразделении предприятий; создание и развитие в основных зернопроизводящих регионах научно-практических инновационных центров по

внедрению ресурсосберегающих технологий в АПК; стимулирование внедрения принципиально новых (не имеющих аналогов) технологий, технических средств, видов материалов и энергоресурсов; стимулирование работников за эффективное использование закрепленных за ними технических средств (тракторы, комбайны и автомобили) и производственных зданий и сооружений, а также за экономию ТСМ, затрат на ремонт.

Анализ фактических данных сельхозпредприятий и проведенные расчеты показали, что внедрение прогрессивных ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур с минимальной и нулевой обработкой почвы позволяет снизить расход энергоресурсов в 1,4–1,9 раза по сравнению с традиционной технологией, себестоимость производства 1 ц зерна озимой пшеницы на 10–20 %.

Обязательным условием ресурсосбережения является рост урожайности культур. При урожайности зерновых культур 35 ц/га капитальные вложения в технику на 1000 т убранного зерна сокращаются в 1,4 раза по сравнению с урожайностью 20 ц/га (фактически достигнутый уровень), расход энергоресурсов – в 1,3 раза.

Существенное влияние на потребление ресурсов оказывают организационные факторы. При организации машинно-технологических станций на 1000 га пашни требуется меньше капитальных вложений в технику по сравнению с сельскохозяйственными предприятиями в 1,4 раза.

Особенно эффективная деятельность машинно-технологических станций в агрохолдингах.

Контрольные вопросы

1. За счет чего достигается экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий?

2. Методология экономической оценки ресурсосберегающих технологий.

3. Каковы результаты освоения ресурсосберегающих технологий в регионах России.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия предназначены для формирования систематизированных знаний и получения практических навыков в области ресурсосберегающих технологии в адаптивном земледелии, являющихся основой для решения профессиональных задач агрономии.

Оценка результатов выполнения задания по каждому практическому занятию производится при представлении студентом отчета о работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике практической работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание материала получает по практическому занятию оценку «зачтено».

Защита результатов практических занятий является формой контроля текущей успеваемости студента.

Тематический план практических (семинарских) (ПЗ) занятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер практического занятия	Содержание практического занятия	Количество ч ПЗ, очная форма	Количество ч ПЗ, заочная форма
1	Ресурсосберегающая технология возделывания озимой ржи в адаптивном земледелии	2	2
2	Ресурсосберегающая технология возделывания овса в адаптивном земледелии	2	–
3	Ресурсосберегающая технология возделывания гречихи в адаптивном земледелии	2	–
4	Ресурсосберегающая технология возделывания сахарной свеклы в адаптивном земледелии	2	2
5	Ресурсосберегающая технология возделывания озимого рапса в адаптивном земледелии	2	2
ИТОГО		10	6

2.1 Ресурсосберегающая технология возделывания озимой ржи в адаптивном земледелии

Цель занятия

Формирование знаний о ресурсосберегающей технологии возделывания озимой ржи в адаптивном земледелии.

Методические указания

Используя теоретический материал изучить тему практического занятия. Составить отчет по теме работы с письменным освещением контрольных вопросов темы.

Контрольные вопросы

1. Требования к почве.
2. Место в севообороте.
3. Система обработки почвы.
4. Система применения удобрений.
5. Выбор сорта.
6. Подготовка семян к посеву.
7. Посев.
8. Уход за посевами.
9. Уборка урожая.

2.2 Ресурсосберегающая технология возделывания овса в адаптивном земледелии

Цель занятия

Формирование знаний о ресурсосберегающей технологии возделывания овса в адаптивном земледелии.

Методические указания

Используя теоретический материал изучить тему практического занятия. Составить отчет по теме работы с письменным освещением контрольных вопросов темы.

Контрольные вопросы

1. Требования к почве.
2. Место в севообороте.
3. Система обработки почвы.
4. Система применения удобрений.
5. Выбор сорта.
6. Подготовка семян к посеву.
7. Посев.
8. Уход за посевами.
9. Уборка урожая.
10. Послеуборочная обработка семян.

2.3 Ресурсосберегающая технология возделывания гречихи в адаптивном земледелии

Цель занятия

Формирование знаний о ресурсосберегающей технологии возделывания гречихи в адаптивном земледелии.

Методические указания

Используя теоретический материал изучить тему практического занятия. Составить отчет по теме работы с письменным освещением контрольных вопросов темы.

Контрольные вопросы

1. Требования к почве.
2. Место в севообороте.
3. Система обработки почвы.
4. Система применения удобрений.
5. Выбор сорта.
6. Подготовка семян к посеву.
7. Посев.
8. Уход за посевами.
9. Уборка урожая.
10. Послеуборочная доработка семян.

2.4 Ресурсосберегающая технология возделывания сахарной свеклы в адаптивном земледелии

Цель занятия

Формирование знаний о ресурсосберегающей технологии возделывания сахарной свеклы в адаптивном земледелии.

Методические указания

Используя теоретический материал изучить тему практического занятия. Составить отчет по теме работы с письменным освещением контрольных вопросов темы.

Контрольные вопросы

1. Требования к почве.
2. Место в севообороте.
3. Обработка почвы.
4. Система применения удобрений.
5. Сорта и гибриды.

6. Посев.
7. Уход за посевами.
8. Уборка.

2.5 Ресурсосберегающая технология возделывания озимого рапса в адаптивном земледелии

Цель занятия

Формирование знаний о ресурсосберегающей технологии возделывания озимого рапса в адаптивном земледелии.

Методические указания

Используя теоретический материал изучить тему практического занятия. Составить отчет по теме работы с письменным освещением контрольных вопросов темы.

Контрольные вопросы

1. Требования к почве.
2. Место в севообороте.
3. Система обработки почвы.
4. Система применения удобрений.
5. Выбор сорта.
6. Подготовка семян к посеву.
7. Посев.
8. Глубина посева.
9. Уход за посевами.
10. Уборка урожая.
11. Послеуборочная доработка семян.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Особенность курса заключается не только в его теоретической, но и практической направленности. Методическая модель преподавания дисциплины основана на проведении еженедельного контроля текущей успеваемости обучающегося.

К текущей аттестации относится защита практического занятия и лабораторной работы.

К защите следует представлять практические занятия, оформленные в полном соответствии с заданиями. Выполнять задания следует, придерживаясь алгоритма решения, представленного в учебно-методическом пособии к практическим занятиям.

Оценка «зачтено» является экспертной и зависит от уровня освоения студентом практического материала, наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на вопросы (таблица 3).

Таблица 3 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Для успешного прохождения текущей аттестации студенту следует ответить на один-два вопроса по теме лабораторной работы и практического

занятия. В случае, если студент не смог дать полный и верный ответ, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Для прохождения текущей аттестации студент должен показать набор знаний, необходимых для системного взгляда на изучаемый объект и в состоянии решить поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Согласно учебному плану дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» направления подготовки 35.04.04 – Агрономия, студенты заочной формы обучения закрепляют изучаемый материал, самостоятельно в виде выполнению контрольной работы.

Перечень тем контрольной работы определяет преподаватель дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии». Номера вариантов и соответствующие им темы курсовой работы приведены в таблице 4.

Однако если студент интересуется какой-либо конкретной проблемой, тему контрольной работы он может предложить сам и согласовать ее с преподавателем дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии». Тем не менее, решающим правом выбора темы для студента обладает преподаватель. Основными критериями его решения являются актуальность и научность предлагаемой студентом темы, ее соответствие тематике дисциплины и будущим профессиональным интересам студента.

Таблица 4 – Варианты и темы контрольной работы по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» для студентов магистратуры заочной формы обучения по направлению подготовки Агрономия

Номер варианта курсовой работы	Тема контрольной работы
1	2
01	Ресурсосберегающая технология возделывания озимого тритикале в адаптивном земледелии
02	Ресурсосберегающая технология возделывания яровой пшеницы в адаптивном земледелии
03	Ресурсосберегающая технология возделывания кукурузы в адаптивном земледелии
04	Ресурсосберегающая технология возделывания гороха в адаптивном земледелии
05	Ресурсосберегающая технология возделывания люпина в адаптивном земледелии
06	Ресурсосберегающая технология возделывания ярового рапса в адаптивном земледелии
07	Ресурсосберегающая технология возделывания подсолнечника в адаптивном земледелии

Продолжение таблицы 4

1	2
08	Ресурсосберегающая технология возделывания картофеля в адаптивном земледелии
09	Ресурсосберегающая технология возделывания моркови в адаптивном земледелии
10	Ресурсосберегающая технология возделывания клевера лугового в адаптивном земледелии

Вариант контрольной работы у студентов заочной формы обучения выбирают по номеру зачетной книжки: номер варианта соответствует двум последним номерам этого документа. Например, номер зачётной книжки 2308, последние цифры «08», значит надо отвечать на вопросы восьмого варианта. Если номер оканчивается цифрами «00», то он соответствует 10-му варианту курсовой работы. В таблице 5 представлена форма для определения номера варианта контрольной работы по номеру зачетной книжки.

Таблица 5 – Соответствие номера зачетной книжки и варианта контрольной работы по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в адаптивном земледелии» для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки Агрономия

Последние цифры номера зачетной книжки										Номер варианта контрольной работы
01	11	21	31	41	51	61	71	81	91	01
02	12	22	32	42	52	62	72	82	92	02
03	13	23	33	43	53	63	73	83	93	03
04	14	24	34	44	54	64	74	84	94	04
05	15	25	35	45	55	65	75	85	95	05
06	16	26	36	46	56	66	76	86	96	06
07	16	27	37	47	57	67	77	87	97	07
08	18	28	38	48	58	68	78	88	98	08
09	19	29	39	49	59	69	79	89	99	09
10	20	30	40	50	60	70	80	90	00	10

Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к контрольным работам.

Стиль и язык изложения материала контрольной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Выполненная контрольная работа представляется для регистрации на кафедру, затем поступает на рецензирование преподавателю.

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в

контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу). Студент, получивший контрольную работу с оценкой «зачтено», знакомится с рецензией и с учетом замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Контрольная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, выполняется студентом вновь и сдается вместе с не зачтенной работой на проверку преподавателю. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

5 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основная литература

1. Абдразаков, Ф. К. Организация производства продукции растениеводства с применением ресурсосберегающих технологий: учеб. пособие / Ф. К. Абдразаков, Л. М. Игнатьев. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 108 с.

2. Ресурсосберегающие технологии и технические средства в растениеводстве: курс лекций / сост. Труфляк Е. В. — Краснодар: Кубанский ГАУ, 2015. – 69 с.

3. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа и др.; под общ. ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 340 с.

Дополнительная литература

1.Теоретические основы эффективного применения современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур [текст] / А. В. Гостев, И. Г. Пыхтин, Л. Б. Нитченко, В. А. Плотников, Н. П. Гапонова. – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2016. – 87 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдразаков, Ф. К. Организация производства продукции растениеводства с применением ресурсосберегающих технологий: учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Л. М. Игнатьев. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 108 с.

2. Ресурсосберегающие технологии и технические средства в растениеводстве: курс лекций / сост. Труфляк Е. В. — Краснодар: Кубанский ГАУ, 2015. – 69 с.

3. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа и др.; под общ. ред. К. В. Коледы, А.А. Дудука. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 340 с.

Локальный электронный методический материал

Александр Иванович Юсов

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АДАПТИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 3,4. Печ. л. 2,7.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1