

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
имени Н. М. Тулайкова

**В.А.Корчагин, С.Н.Шевченко,
С.Н.Зудилин, О.И.Горянин**

Инновационные технологии возделывания полевых культур в АПК Самарской области

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов
Российской Федерации по агрономическому образованию
в качестве учебного пособия для подготовки магистров
по направлению 35.03.04 «Агрономия»*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0BC23592C498DBD2BA74E8FC611A8F90373884D2
Владелец: Машков Сергей Владимирович
Действителен: с 23.01.2022 до 23.04.2023

Кинель 2014

УДК 633/635:631.58(470.40/43):005.591.6
ББК 41/42(СР354)
К-703

Рецензенты:

д-р с.-х. наук, помощник министра сельского, лесного хозяйства
и природных ресурсов Ульяновской области

С.Н.Немцев;

д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой земледелия, почвоведения
и агрохимии ФГБОУ ВПО Оренбургского ГАУ

А.В. Кислов

Корчагин, В.А.

К-703 Инновационные технологии возделывания полевых культур
в АПК Самарской области: учебное пособие /
В.А.Корчагин, С.Н.Шевченко, С.Н.Зудилин, О.И. Горянин.
– Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 192с.

ISBN 978-5-88575-357-9

В пособии освещается роль инновационных технологий возделывания полевых культур в Самарской области, их элементы, зональные модели применительно к Самарской области, технологические карты инновационных технологий возделывания зерновых и масличных культур.

Предназначено для руководителей и специалистов сельского хозяйства, фермеров, студентов вузов и техникумов агрономического профиля.

© Корчагин В. А., Шевченко С. Н.,
Зудилин С. Н., Горянин О. И., 2014 г.
© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

Важной особенностью современного периода развития, как всего народного хозяйства, так и агропромышленного комплекса, является необходимость ускорения научно-технического процесса, в основе которого лежат инновационные процессы.

И.Г.Ушацев, 2002

ВВЕДЕНИЕ

Складывающийся в последние годы переход к адаптивной интенсификации растениеводства ориентирует развитие земледелия на ресурсоэнергоэкономичность, экологическую безопасность и рентабельность. Особое значение в связи с этим приобретает разработка и освоение инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Масштабное освоение таких технологий предопределено передовым мировым и отечественным научно-практическим опытом, общими тенденциями развития современного растениеводства. В развитых зарубежных странах инновационные технологии, основанные на бесплужных приемах обработки почвы и ресурсосберегающих способах посева, успешно применяются более 30 лет на сотнях миллионов гектаров (Ален Н.П., 1985; Кант Г., 1980; Thompson A. Carlyle, Whitney David., 2000 и др.).

Выпуск настоящего пособия весьма актуален. Проблема перехода растениеводства на качественно новый уровень продуктивности, ресурсоэнергоэкономичности, экологической безопасности и рентабельности заслуживает особого внимания.

Среди приоритетов реализации стратегии инновационного развития является переход в растениеводстве на энерго- и ресурсосберегающие технологии ведения зонального земледелия и семеноводства, включающие в себя в том числе технологии точного земледелия, биоэнергетику и биотехнологии защиты растений от воздействия неблагоприятных факторов («Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса Российской Федерации (2011).

Массовое освоение новых технологий стало в настоящее время неотложной задачей не только потому, что в них аккумулиро-

ваны последние достижения зарубежной и отечественной сельскохозяйственной науки и техники, но и необходимость поиска путей преодоления ряда трудностей, сложившихся в полеводстве (снижение доходности, изношенность парка машин, падение почвенного плодородия и др.).

В экономическом плане эти новые требования к технологиям в растениеводстве связаны с необходимостью получения конкурентоспособной продукции в условиях возрастания стоимости технических ресурсов: топлива, удобрений, средств защиты растений, сельскохозяйственных машин и орудий.

Ресурсосбережение является важной составной частью адаптивной стратегии интенсификации растениеводства. «Переход к адаптивному растениеводству, отмечает академик А.А. Жученко, предполагает, в первую очередь, более широкое использование ресурсосберегающих технологий» (2004).

В связи с непрерывным ростом цен на топливо, сельскохозяйственную технику, удобрения, средства защиты растений, удорожанием различных услуг растет себестоимость продукции, снижается рентабельность сельскохозяйственного производства и его конкурентная способность.

Положение усугубляет высокая затратность традиционно сложившихся технологий, основанных на постоянной вспашке, и низкая окупаемость вкладываемых средств интенсификации.

Накопленный научно-практический опыт свидетельствует о том, что самым доступным выходом из этой ситуации на современном этапе является массовое освоение инновационных технологий.

В Самарской ГСХА и Самарском НИИСХ накоплены многолетние данные, свидетельствующие о перспективности инновационного развития сельскохозяйственного производства. Проведены длительные исследования, разработаны и прошли государственное испытание, предложены в реестр новых разработок технологии возделывания зерновых и масличных культур. Предложенные технологии одобрены Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

В настоящее время в нашей стране сложились благоприятные предпосылки для массового освоения инновационных технологий. Накоплен большой научный и практический опыт возделывания сельскохозяйственных культур по инновационным технологиям,

налаживается выпуск системы машин нового поколения, улучшается снабжение хозяйств экологически безопасными высокоэффективными средствами защиты растений.

Однако как указано в Стратегии инновационного развития АПК Российской Федерации на период до 2020 года (2011), производство, основанное на инновациях, занимает в России небольшой удельный вес. Передовая техника и технологии применяются примерно в 1,5% аграрных организациях и менее 0,5% крестьянских (фермерских) хозяйствах. Только 12% хозяйств используют современные ресурсосберегающие технологии.

В растениеводстве более 70% сельхозпроизводителей производят продукцию по экстенсивным и устаревшим технологиям.

В связи с этим предстоит провести большую организационную работу по ускоренному освоению инновационных технологий. В первую очередь необходимо преодолеть психологический барьер в сознании о незыблемости старых технологий, обучить специалистов, механизаторов и студентов сельскохозяйственных вузов новым методам ведения сельскохозяйственного производства с использованием инновационных технологий.

Необходима ориентация предприятий сельскохозяйственного машиностроения на выпуск машин и орудий для новых технологий, соответствующих местным условиям и мировому уровню по надежности и высокой производительности.

Возникла необходимость коренного пересмотра номенклатуры выпускаемых тракторов, комбайнов, комбинированных агрегатов по подготовке почвы и посеву, разработке приемов внесения удобрений и применения химических средств защиты растений.

В представленном пособии изложены методы формирования инновационных технологий возделывания основных полевых культур и предложены приемы их освоения для районов Среднего Поволжья на примере Самарской области.

В процессе изучения данного учебного пособия у студентов должны формироваться следующие профессиональные компетенции:

- способность использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;

- способность разработать адаптивно-ландшафтные системы земледелия для сельскохозяйственных предприятий;
- способность обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов;
- готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений.

1. ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕХОДА НА ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Развитие растениеводства в засушливых районах Среднего Поволжья проходит в сложных условиях. Отмечается неуклонный рост себестоимости производимой продукции при недостатке финансовых и материально-технических ресурсов для реализации инновационных проектов развития растениеводства. Происходит прогрессирующее падение почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения, вызванного низким уровнем ведения полеводства, некомпенсируемыми потерями питательных веществ, высокими темпами минерализации гумуса, ухудшением агрохимических свойств, снижением восстановительных процессов в почвах. В последний период усилились темпы глобального и локального изменения климата.

В связи со сложившимися обстоятельствами экологического и экономического плана инновационные технологии, основанные на ресурсосбережении и почвозащитных приемах выступает в настоящее время в качестве одного из приоритетнейших, наиболее важных направлений в структурной перестройке методов ведения растениеводства, залога стабильного развития всего сельскохозяйственного производства. Основные условия устойчивого ведения растениеводства Самарской области представлены на рисунке 1.

Ресурсосбережение с учетом сложившихся ситуаций в методах ведения растениеводства является одним из важнейших предпосылок для его успешного развития в рыночных условиях.

По усредненным показателям, полученным в Самарском НИИСХ, минимальная обработка почвы и посев комбинированными посевными машинами снижают прямые затраты в 1,8-2 раза. Энергетические затраты на основную обработку почвы при возделывании зерновых культур по новым технологиям сокращаются в 2-3 раза, на приобретение топлива – на 30-50%, а общие затраты всей совокупной энергии – на 15-20%.



Рис. 1. Основные условия развития сельскохозяйственного производства при переходе к инновационным технологиям

Расход горючего на гектар обрабатываемой пашни уменьшается в 2-4 раза.

Эффективным средством ресурсоэнергосбережения является использование новых более производительных широкозахватных машин и орудий. Технология возделывания зерновых с использованием нового поколения орудий стерневого комплекса позволяет повысить производительность труда на основной обработке на 20-30%, на культивации – на 25-27%; на севе ранних зерновых культур – на 20-24%. Рационализация приемов использования удобрений и средств защиты растений позволит сэкономить прямые затраты на средства интенсификации на 50% и более, повысить окупаемость затрат в 1,5-2,0 раза.

При полном переходе на инновационные научно обоснованные технологии с освоением всех их звеньев окупаемость энергетических затрат увеличивается на 35-40%.

По многолетним данным Самарского НИИСХ переход на ресурсосберегающие технологии обеспечит:

- снижение себестоимости 20-30% (на 700-1000 руб./га);
- экономию ГСМ (до 30-35 л/га);
- сокращение трудовых затрат в 2,5-3 раза;
- уменьшение потребности в технике в 2-3 раза.

В результате только в Самарской области представится возможность экономить ежегодно при переходе на инновационные технологии возделывания полевых культур снизить прямые производственные затраты на 1,2-1,4 млрд. руб., экономить ежегодно до 35-40 тыс. т топлива, сократить потребность в тракторах и сельскохозяйственной технике в 2 раза, решить проблему дефицитности кадров, сократить сроки проведения полевых работ благодаря использованию комбинированных агрегатов.

В последние годы накоплено много данных, свидетельствующих о том, что инновационные технологии в большей степени, чем традиционные, отвечают требованиям природоохранного земледелия.

Одной из особенностей современного земледелия является усиление негативного антропогенного влияния на почву и возрастание на этой основе процессов деградации почвенного покрова, связанное с непрерывными плужными обработками. Отмечается

усиление водной и ветровой эрозии, дегумификации с проявлением устойчиво некомпенсируемой минерализации гумуса.

Многочисленный отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что переход на инновационные технологии с энергосберегающими способами обработки почвы позволяет избежать ухудшения физических свойств пахотных земель, их переуплотнения, снизить темпы падения содержания гумуса.

По обобщенным данным научных учреждений Самарской области переуплотнение почвы в связи с многократными проходами по полю тяжелых тракторов и сельскохозяйственных машин приводит к снижению урожайности в среднем на 12-30%. По данным Самарской ГСХА (Г.И.Казаков, 1990), объемная масса почвы после двух проходов трактора ДТ-75 увеличивается в пахотном слое на 3%, трактора К-700 – на 6%, а после четырех проходов – соответственно на 9 и 18%.

На фоне повышенной уплотненности и других отрицательных моментов интенсивных механических обработок на поверхности поля формируются плотная корка, крупные глыбы, глубокие трещины. При сильно выраженной «выпаханности» большому уплотнению подвергается и подпахотный горизонт.

По мнению большинства ученых, в результате длительного сельскохозяйственного использования черноземов на фоне постоянного применения интенсивных механических обработок произошли также крупные изменения в агрохимических свойствах почв, которые приводят к ухудшению условий развития растений: снижается емкость катионного обмена, возрастает степень насыщенности почв основаниями, уменьшается содержание обменного кальция, снижается интенсивность гумусообразования и усиливается внутрипрофильное перераспределение гумусовых веществ.

Многолетние наблюдения свидетельствуют о повсеместном значительном снижении гумуса, являющегося важнейшим показателем состояния плодородия почвы. Поэтому из основных мотивов, побудившими форсирование на современном этапе освоение новых технологий в мировой практике, стали задачи сохранения почвенного плодородия, предотвращения разрушительных процессов водной и ветровой эрозии, деградации почв и дегумификации. В результате неблагоприятного антропогенного воздействия

на почву запасы гумуса на черноземах уменьшились за последние годы на одну треть.

По мнению многих видных ученых почвоведов и экологов, усилившиеся в последние годы в десятки раз процессы деградации почв могут принести глобальные отрицательные последствия. Одним из путей решения этой задачи является отказ от массовой распашки полей с применением плуга.

По результатам обследования специалистов института ВолгоНИИГипрозем в Самарской области практически исчезли тучные черноземы, малогумусные почвы (с содержанием 4-6%) составляют 47,9%, среднегумусные (с 6-9% гумуса) – 28,4%, слабогумусированные (с 2-4% гумуса) – 22,7%. Ежегодные потери гумуса в пахотном слое сложились на уровне 0,7 т/га, а по отдельным районам – более 1т/га.

В настоящее время накоплено достаточное количество данных, свидетельствующих о том, что минимальные и комбинированные системы обработки, обеспечивающие менее интенсивное разложение органических остатков, положительно влияют на баланс гумуса в почве.

Особое значение при инновационных технологиях приобретает использование в севооборотах с минимальными обработками соломы на удобрение. Систематическое применение соломы в сочетании с оставляемыми в верхнем слое пожнивными остатками выступает на фоне минимальной обработки почвы не только как средство питания растений, но и в качестве эффективного способа наращивания почвенного плодородия.

В опытах Западно-Казахстанского аграрного университета[5] длительное применение соломы в качестве органического удобрения в зернопаровых севооборотах короткой ротации на фоне минимальной обработки способствовало стабилизации содержания гумуса. На почвах тяжелого механического состава мелкая заделка соломы при минимальных обработках создает благоприятные условия для активной деятельности микрофлоры без накопления токсичных веществ. Особенно эффективно использование соломы на удобрение в сочетании с сидератами – увеличивается содержание гумуса и подвижных питательных веществ, повышается биологическая активность почвы, улучшаются ее водно-физические свойства. В опытах Самарского НИИСХ установлено, что длительное применение минимальной обработки в сочетании с внесением

измельченной соломы резко снижается темп минерализации гумуса. За 23-летний период содержание гумуса в пахотном слое в опытных севооборотах уменьшилось по вспашке на 0,85-0,89%, а по мелкому рыхлению с сохранением стерни на поверхности поля – на 0,07-0,24%. Более успешно при переходе к энергосберегающим технологиям с минимальными и безотвальными обработками почвы решаются экологические проблемы земледелия. Выброс в атмосферу газов от обработанного топлива снижается на 30-35%, уменьшаются потери минерализованного азота из-за более медленной миграции в глубокие слои почвы, резко снижаются эрозионные процессы.

По данным Г.И.Казакова (1990), дифференциация плодородия по отдельным слоям наступает на черноземах Среднего Поволжья через 2-2,5 месяца независимо от способа обработки. Особенно значительно дифференциация проявляется в первые годы (3-5 лет), в последующем уменьшение плодородия в нижних слоях затухает, а в верхних сохраняется на более высоком уровне, чем по вспашке. Однако в настоящее время накоплено много данных, свидетельствующих о возможности длительного применения бесплужной обработки почвы без снижения ее продуктивности.

По мнению ряда исследователей [17], при сохранении естественного расположения слоев почвы без оборачивания верхняя ее часть становится самой плодородной, в ней сосредотачивается основная масса полезных микроорганизмов, корней растений, наиболее активно проходят все биологические процессы. Поэтому складывающееся в почве расслоение плодородия пахотного слоя под влиянием естественных факторов с устойчивым наращиванием его в верхних слоях рассматривается объективно существующим законом земледелия – формирования плодородия почвы.

Многочисленные эксперименты по длительному эффективному применению минимальных отвальных и безотвальных обработок, многолетний практический опыт ведения в ряде стран земледелия без плуга дают основание считать, что дифференциация пахотных слоев по плодородию не может служить во всех случаях основанием для выбора тех или иных систем обработки почвы.

На окультуренных черноземных почвах агрофизические, агрохимические и биологические показатели плодородия всего пахотного слоя в большинстве случаев близки к оптимальным значениям независимо от способов и глубины обработки почвы.

В обоснованности таких подходов к выбору систем обработки почвы и возможности длительного ведения земледелия с сохранением гетерогенного сложения почвы на черноземах Среднего Поволжья убеждают многолетние исследования Самарского НИИСХ. Тренды многолетних урожаев зерновых культур при разных способах обработки почвы свидетельствуют о том, что применяемая постоянно минимальная обработка не снижает потенциал продуктивности пашни в сравнении с постоянной вспашкой.

За творческий подход к выбору способов глубины обработки почвы в Поволжье еще в 30-е годы прошлого столетия выступал большой знаток земледелия Поволжья академик Н.М.Тулайков. Он обращал внимание на необходимость возможного упрощения в обработках не в ущерб качеству агротехнических приемов при проектировании новых технологий. По его мнению, оно может сводиться к уменьшению глубины обработки, к замене отвальных орудий другими, использованию в наиболее засушливых районах так называемого стернового комплекса. «Может быть, – писал он, – нет никакой необходимости ежегодно пахать на какую-то определенную глубину, может, нет необходимости ежегодно подвергать землю известному циклу обработки, а лучше выдерживать определенные циклы агротехнических приемов во времени, которые дадут возможность получать максимум того, что можно вообще ожидать от агротехнических приемов» [45].

Обобщение накопленного опыта позволяет судить о том, что переход на новые технологии позволяет избежать ускоренного падения почвенного плодородия и полнее использовать естественные воспроизводительные свойства почвы, повысить продуктивность пашни при одновременной значительной экономии затрат труда и топлива.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные причины, побуждающие переход на инновационные технологии?
2. Какова роль новых технологий в экономии материально-технических затрат и средств на проведение полевых работ?
3. Расскажите о влиянии инновационных технологий на сохранение и воспроизводство почвенного плодородия?
4. Как решаются при переходе на инновационные технологии экономические и экологические проблемы в земледелии?

2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Результаты многолетних исследований в научных учреждениях разных регионов нашей страны, в т.ч. в Поволжье, позволили сформировать новые направления в системах обработки почвы, ставшие основой для перехода на энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур.

Важными положениями новой концепции являются:

- необязательность ежегодной глубокой обработки с оборачиванием пахотного горизонта;
- целесообразность перехода без ущерба для урожая к минимальным отвальным и безотвальным обработкам при оптимальных агрофизических свойствах почв;
- перспективность применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов;
- возможность исключения или сокращения количества механических обработок при уходе за посевами, при использовании эффективных средств борьбы с сорняками.

Переход на новые технологии с экономными способами обработки почвы предопределен мировым и отечественным научно-производственным опытом, общими тенденциями развития земледелия. Впервые идеи перехода к бесплужному земледелию получили распространение в России. В 20-х годах девятнадцатого века в степях Украины И.Е.Овсинский успешно применил поверхностную обработку почвы. В 30-е годы прошлого столетия предложения о переходе на экономные приемы обработки почвы с отказом от постоянной вспашки были выдвинуты академиком Н.М.Тулайковым. Позднее, оригинальные идеи по реализации бесплужной обработки почвы, получившие широкую поддержку, были научно обоснованы академиками Т.С.Мальцевым и А.И.Бараевым.

Технологии возделывания зерновых по безотвальным и минимальным обработкам почвы, предложенные Т.С.Мальцевым, и почвозащитная, выдвинутая А.И.Бараевым, имеют общую теоретическую базу – возможность эффективного ведения полеводства в обширных степных районах без широкого применения вспашки.

Оба автора выступали за применение минимальной обработки почвы, за сохранение стерни и других остатков на поверхности поля, за придание решающей роли верхнего слоя в питании растений и повышение почвенного плодородия.

Современные технологии, основанные на широком использовании бесплужных минимальных обработок почвы и прямом посеве, также предусматривают наиболее полное использование стерни и солоmistых остатков при минимальных и нулевых обработках для воспроизводства почвенного плодородия.

Массовый переход к инновационным ресурсосберегающим технологиям возделывания сельскохозяйственных культур, сложившийся за последние годы, следует рассматривать в качестве принципиально нового этапа реализации идей бесплужного земледелия в России.

Научной базой для освоения современных технологий, основанных на минимальных обработках почвы и посева, и других ее элементах, служит установленная закономерность – черноземные почвы степных районов не нуждаются в постоянной вспашке и других глубоких обработках для регулирования агрофизических, агрохимических и биологических свойств.

Обоснованность таких подходов подтверждается многолетними исследованиями Самарского НИИСХ по динамике основных элементов почвенного плодородия, складывающихся при постоянном применении в севооборотах низкзатратных способов обработки почвы.

Установлено, что длительное применение минимальных обработок почвы в Поволжском регионе не приводит к ухудшению структуры почвы и объемной массы. По многолетним наблюдениям, проведенным в Самарском НИИСХ, количество структурных агрегатов от 0,25 до 10 мм в пахотном слое составило при постоянной минимальной обработке 68-71%, при вспашке 60-70%.

Оптимальная плотность почвы для озимых и яровых зерновых на обыкновенных черноземах Среднего Поволжья составляют от 1,0 до 1,25 г/см³, на южных черноземах и темно-каштановых почвах – от 1,2 до 1,25 г/см³. В этих же пределах находятся показатели равновесной плотности почвы.

По многолетним данным Самарского НИИСХ, плотность почвы на посевах озимых и яровых зерновых по вспашке и при глубоком рыхлении составляет 1,05-1,12 г/см³, при мелкxотваль-

ных и безотвальных обработках на 12-14 см – 1,08-1,19 г/см³ и при поверхностных – на 8-10 см – 1,12-1,20 г/см³, т.е. показатели плотности почвы по всем вариантам минимальной обработки и прямом посеве не выходят за пределы оптимальных значений.

Аналогичная закономерность по динамике плотности почвы по вспашке и минимальным обработкам в разных природных зонах Среднего Заволжья отмечена и по многолетним наблюдениям Г.И.Казакова (1990). В лесостепи Самарской области плотность почвы составила на посевах яровой пшеницы в среднем за вегетацию по вспашке 1,05-1,10 г/см³, по мелким отвальным и безотвальным обработкам – 1,10-1,15 г/см³ и без осенней обработки – 1,16 г/см³. В переходной зоне от лесостепи к степи она составила соответственно 1,09; 1,09; 1,15 г/см³ и в степной зоне – 1,08; 1,08; 1,07 г/см³.

На черноземах Среднего Поволжья не отмечено при переходе к минимальным и дифференцированным системам обработки ухудшения водного и пищевого режимов почвы, показателей биологической активности почвы.

По многолетним данным Самарского НИИСХ, содержание нитратов в пахотном слое весной колебалось по отдельным полям севооборота при постоянной вспашке от 21,8 до 38,3 мг на 1 кг почвы, а по постоянной мелкой обработке – от 22,2 до 36,4 мг. Количество подвижного фосфора составило по вспашке – от 14 до 16,6 мг на 100 г почвы, а при постоянной минимальной обработке – от 16 до 23 мг. Более высоким в большинстве случаев было при минимальных обработках содержание в почве обменного калия.

Рациональное сочетание агротехнических и химических средств борьбы с сорняками обеспечивает эффективную борьбу с ними и при минимальных способах обработки почвы.

Отмечено, что при систематическом применении безотвальных и минимальных обработок в сочетании с гербицидами складываются лучшие условия для уничтожения и очищения пахотного слоя от семян сорняков.

Тренды многолетней урожайности зерновых культур при разных способах обработки почвы свидетельствуют о том, что при правильном подходе к их выбору, применяемая ресурсосберегающая технология не снижает урожайность сельскохозяйственных культур.

Многочисленный отечественный и зарубежный опыт свидетельствуют о том, что переход на современные технологии с ресурсоэкономными способами обработки почвы позволяет избежать ухудшения физических свойств, их переуплотнения, снизить темпы деградации почв.

Переход на новые технологии коренным образом меняет сложившиеся представления о путях воспроизводства почвенного плодородия, ориентированные в прошлом преимущественно на использование больших доз органических удобрений.

Накоплено достаточное количество данных, убедительно свидетельствующих о том, что инновационные технологии, основанные на минимальных и комбинированных системах обработки, обеспечивают менее интенсивное разложение органических остатков, положительно влияют на баланс гумуса в почве, особенно при использовании на удобрение соломы.

Разработки оптимизационных моделей плодородия почв показали, что в зернопаровых севооборотах с минимальными и нулевыми обработками почвы в сочетании с систематическим применением в качестве органических удобрений соломы зерновых в почве складываются предпосылки для сохранения и воспроизводства почвенного плодородия.

Многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что сохранение стерни, соломы и других органических остатков на поверхности поля с созданием мульчирующего слоя из органики, создает благоприятные условия не только для восстановления, но и наращивания почвенного плодородия – увеличивается доля легкоподвижных форм гумуса, улучшаются физические свойства и водный режим, формируется благоприятная биота почвы.

Мульчирующая обработка создает, по мнению Н.И.Картамышева, идеальные условия для сдвига системы «Разрушения – накопления» в сторону равновесия и далее в пользу ее накопления, т.е. обеспечивает условия для воспроизводства почвенного плодородия (1989).

Эффект положительного влияния новых технологий на почвенное плодородие резко усиливается при сочетании минимальных обработок на фоне использования не только соломы, но и других альтернативных источников органических удобрений – сидератов, пожнивно-корневых остатков многолетних трав. На этих

фонах значительно возрастает окупаемость применения минеральных удобрений (на 30-50% и более).

В связи с этим основу мер по повышению почвенного плодородия при таких технологиях обеспечивают биологические средства воспроизводства почвенного плодородия с использованием альтернативных источников органических удобрений (солома, сидераты, корневые и пожнивные остатки), применение которых при плужных обработках не обеспечит столь высокого эффекта.

Один из важнейших мотивов перехода на новые технологии на современном этапе развития растениеводства – это неуклонное снижение доходности растениеводства в связи с устойчивым ростом цен на горючее, удобрения, средства защиты растений и сельскохозяйственную технику.

Положение усугубляет высокая затратность традиционно сложившихся технологий, основанных на постоянной вспашке с множеством сопутствующих ей технологических операций, и низкая окупаемость вкладываемых средств интенсификации.

Накопленный в Самарской области и в других регионах России научно-практический опыт свидетельствует о том, что наиболее доступным выходом на современном этапе из этой ситуации является освоение новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в основу которых положены ресурсоэнергосбережение, экологическая безопасность, максимальная прибыльность при выращивании товарной продукции.

В первую очередь технологии инновационного плана улучшают экономическое состояние хозяйств: снизятся на 30-40% прямые производственные затраты, сократится в 1,5-2 раза расход топлива, повысится на 20-30% рентабельность производства зерна, сократится потребность в технике и кадрах механизаторов.

Особенно важна экономия топлива, как невозобновляемого источника энергии, которая достигает при минимальных обработках 20-25 кг/га, а при прямом посеве – 30-35 кг/га. При вспашке расходуется на 1 га до 21-23 кг топлива, а при мелких осенних обработках – всего 4,5-7 кг/га. Весной для закрытия влаги, посева, культивации и послепосевного прикатывания по вспаханной зяби требуется не менее 12 кг топлива на 1 га, а по новой технологии с посевом комбинированной посевной машины – только 3,5-3,8 кг. Экономия топлива на подготовке почвы при технологиях с отказом от осенних обработок (по принципу *No till*) достигает 30-35 кг/га.

В Поволжском регионе производственные затраты на возделывании зерновых снизятся, при переходе на новые технологии по ориентировочным данным, как минимум на 6-7 млрд. руб., а расход топлива сократится на 300-400 тыс. т.

При использовании ресурсосберегающих технологий более успешно может быть решена задача обеспечения хозяйств новой техникой.

По данным Самарского НИИСХ, при современных технологиях урожайность яровой пшеницы составила по вспашке 1,79 т/га, по минимальной обработке – 1,70 т/га, проса – соответственно 1,92 и 1,98 т/га и ячменя – 2,18 и 2,17 т/га.

При обоих способах подготовки почвы близкими были показатели плотности почвы, содержания подвижных питательных веществ, запаса влаги.

В Самарской ГСХА сокращение механических обработок при зяблевой обработке под ячмень в сочетании с применением гербицидов и использованием стерневых сеялок в качестве комбинированных агрегатов не привело к снижению продуктивности пашни (урожайность по 2,34 т/га) по сравнению с отвальной обработкой при значительной экономии затрат. Одинаковым на этих фонах был урожай озимой пшеницы по чистому пару, как по вспашке, так и поверхностной обработке на 8-10 см.

В последние годы в нашей стране и за рубежом большое внимание привлечено к прямому посеву зерновых с полным отказом от весенней и предпосевной обработок почвы (прямой посев по принципу Notill).

Широкому применению технологий прямого посева в зарубежных странах способствует непрерывно возрастающий ассортимент высокопроизводительных комбинированных посевных машин и хорошо налаженное производство сравнительно дешевых средств защиты растений.

Накоплен большой опыт освоения новых технологий с использованием прямого посева зерновых культур. Так, в основных зернопроизводящих районах Канады 2/3 посевов зерновых высевается без осенних обработок (прямой посев).

Прямой посев резко меняет условия возделывания растений. Поэтому его эффективное использование может обеспечить только введение новых технических и технологических комплексов, соответствующих этой технологии.

По мнению немецкого ученого Г.Канта (1980), есть несколько предпосылок для гарантированного успеха прямого посева – технические (машины прямого посева), химические (повышенные дозы удобрений, подходящие гербициды), биологические (подходящие культуры, сорта, предшественники и севообороты).

При посеве яровых культур по не обработанным с осени полям создается опасность роста засоренности посевов, ухудшения пищевого режима, а в отдельные годы – и водного режима. Поэтому нарушение ряда обязательных требований прямого посева не гарантирует успеха в применении таких технологий.

Несоблюдение специфических требований такой технологии в большинстве проводимых ранее опытов в научных учреждениях приводило к отрицательным результатам при возделывании яровых зерновых культур по не обработанной с осени почве. В опытах Самарской ГСХА урожайность яровой пшеницы на посевах без осенней обработки снизилась на 0,25-0,26т/га, проса – на 0,27т/га. В Самарском НИИСХнедобор урожая яровой пшеницы по нулевой обработке составил 0,16т/га, ячменя –0,19т/га, овса –0,26т/га.

Негативные результаты на первом этапе их изучения были в значительной степени связаны с отсутствием в это время специальных сеялок для прямого посева, а также эффективных средств защиты посевов от сорняков.

Исследования Самарского НИИСХ, проведенные за период с 1998 по 2006 гг., свидетельствуют о том, что при системном подходе для формирования таких технологий нет принципиальных ограничений по применению прямого посева на черноземах Среднего Заволжья, особенно в сухостепной зоне (улучшается водный режим, формируется мульча, создаются условия к сокращению потерь гумуса и др.).

При системном подходе к разработке и освоению прямого посева особое внимание нужно уделить:

- подбору и использованию наиболее эффективных гербицидов (глисол и др.) для осеннего и весеннего применения;
- обеспечению оптимального питания растений и в первую очередь азотными удобрениями, внесению сложных удобрений в рядки при посеве, широкому использованию жидких комплексных удобрений;
- применению комбинированных машин для прямого посева, осуществляющих одновременно предпосевную подготовку почвы,

внесение стартового и основного удобрения, посев и послепосевное прикатывание;

- использованию орудий (щелерезов и др.), способных обеспечивать дополнительное усвоение влаги в годы с хорошей предзимней влагозарядкой.

Переход на прямой посев не приводит к ухудшению показателей почвенного плодородия – отмечено более высокое содержание легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия, лабильного гумуса. При получении равной урожайности с посевами по вспашке технологические затраты снижаются в 1,7 раза, расход топлива сокращается в 2,2 раза, чистый доход возрастает в 2-2,3 раза. Трудовые затраты уменьшаются на 44%.

Одним из путей сокращения затрат при предпосевной обработке почвы и посеве является совмещение технологических операций благодаря применению комбинированных агрегатов, уменьшение количества механических предпосевных обработок, отказ от отдельных неэффективных технологических операций.

На почвах разного механического состава возможны различные варианты технологий. В связи с этим могут быть приняты системы дифференцированных обработок с разным сочетанием минимальных обработок с безотвальными с использованием чизельных плугов, глубокорыхлителей и других орудий.

В опытах Самарского НИИСХ в зернопаровых севооборотах короткой ротации возможна постоянная мелкая обработка комбинированными почвообрабатывающими орудиями на глубину 12-14 см, обеспечивающими перемешивание почвы со стерней и измельченной соломой (Смарагд 9/600, ОПО-4,25, АПК-6 и др.).

На фонах, засоренных многолетними сорняками, послеуборочное лущение стерни на фоне постоянной мелкой обработки до 12-14 см повышает урожайность яровой пшеницы на 12-15%, а сочетание лущения стерни с обработкой поля по розеткам отросших сорняков гербицидом группы 2,4-Д – на 16-29%.

В зависимости от конкретных условий в зернопаровых севооборотах возможны и другие варианты обработки почвы (вспашка или чизельная обработка в паровых полях для заделки навоза, разового разрыхления уплотненного подпахотного слоя на особо тяжелых по механическому составу почвах, замена осенней обработки применением гербицидов и др.).

В зернопаропропашных севооборотах эффективны дифференцированные системы с сочетанием минимальных обработок почвы под зерновые культуры и при подготовке паровых полей с глубоким рыхлением в парах и под пропашные. Сочетание лущения стерни с глубоким безотвальным рыхлением обеспечивает лучшие условия развития пропашных культур по сравнению со вспашкой, снижает засоренность посевов, улучшает водный режим почвы.

Необходимость применения таких агрегатов для районов Среднего Поволжья, особенно в острозасушливой степной зоне, вызвана специфичностью ее природных и хозяйственных условий, связанной:

- с быстрым нарастанием температур весной в предпосевной период, вызывающих большое иссушение почвы;
- с совпадением оптимальных сроков проведения многих полевых работ в ранневесенний период;
- с предельно сжатыми оптимальными сроками их выполнения (посев в 5-6 дней, культивация в 3-4 дня, закрытие влаги в 1-2 дня).

Переход на принципиально новые научно обоснованные технологии с совмещением операций позволяет резко сократить затраты на приобретение техники и топлива, повысить качество всех весенних полевых работ. При использовании таких агрегатов только за счет сокращения сроков посева можно повысить урожайность зерновых в среднем на 18-20%.

Использование в Среднем Поволжье комбинированных агрегатов АУП-18,05 (ООО «Сельмаш» и др.) позволяет совместить за один проход до пяти технологических операций (предпосевную культивацию, рядковое внесение удобрений, посев, послепосевное прикатывание и выравнивание поля).

Применение таких агрегатов повышает урожайность зерновых в засушливые годы на 15-20%, уменьшает на 25-50% расход горючего и снижает затраты труда на 30% по сравнению с технологиями с использованием нескольких машин, каждая из которых выполняет самостоятельные операции.

При новых технологиях в большинстве случаев гарантируется более высокое обеспечение почв подвижным фосфором и обменным калием.

В среднем за 2001-2005 гг. содержание легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия и лабильного гумуса

по полям севооборота с ресурсосберегающими комплексами было более высоким (гидролизуемого азота в базовом комплексе – 2,7 мг/100 г почвы, в ресурсосберегающем – 3,3-3,4; подвижного фосфора – соответственно 15,7 и 17,0-19,1 мг/100 г почвы, обменного калия – 14,5 и 16,8-17,6 мг/100 г).

В инновационных технологических комплексах отмечена тенденция улучшения водного режима на парах и посевах зерновых культур (запасы влаги в метровом слое весной на полях в традиционном комплексе – 82-83 мм, в ресурсосберегающем с минимальной обработкой – 84 мм, в ресурсосберегающем с прямым посевом – 92 мм).

В пахотном слое на посевах яровой пшеницы в севообороте с инновационными комплексами не ухудшился характер протекания биологических процессов в почве (численность бактерий в 1 г абсолютно сухой почвы составила в базовом комплексе 2,1 млн. шт., в ресурсосберегающих – 2,3-2,4 млн.; актиномицетов – соответственно 110,8 и 106,0-119,3 тыс. шт., грибов – 35,5 и 35,6-37,4 тыс. шт., не снизилась ферментная активность почвы).

По результатам испытаний в Самарском НИИСХ урожайность зерновых культур в зернопаропропашном севообороте составила в базовом комплексе 1,75 т/га, в ресурсосберегающих технологических комплексах с минимальными и дифференцированными системами обработки – от 1,70 до 1,73 т/га.

Урожайность яровой пшеницы в базовом комплексе на посевах по кукурузе составила 1,88 т/га, в ресурсосберегающих комплексах – 1,87-1,95 т/га и на повторных посевах соответственно – 1,60 и 1,69-1,77 т/га.

Озимой пшеницы получено в базовом комплексе 2,84 т/га, в ресурсосберегающих – от 2,94 до 2,98 т/га, проса – 2,07 и 2,05-2,21 т/га соответственно.

Таким образом, многолетние результаты оценки эффективности технологических комплексов, проведенные в Самарском НИИСХ, свидетельствуют о перспективности принципиально новых подходов к формированию технологий на системном уровне, где экономным способом подготовки почвы и посева соответствуют правильно выбранные севообороты, способы применения удобрений и средства защиты растений, системы машин и адаптивные сорта.

Одним из направлений ресурсосбережения является отказ от ряда технологических приемов при предпосевной подготовке почвы и уходе за посевами, по которым накоплены данные научных учреждений об отсутствии их эффективности.

К таким приемам относятся:

- отказ от весеннего боронования озимых, возделываемых по чистым парам;
- отказ от двукратных предпосевных культиваций под просо, кукурузу, подсолнечник и другие культуры средних сроков сева;
- посев ранних зерновых в первые дни сева без предпосевной культивации (по повторному боронованию) на чистых от сорняков полях на не уплотнившейся с осени почве.

В опытах Самарского НИИСХ замена двух-трех предпосевных культиваций одной – непосредственно перед севом – не сказалась отрицательно на урожайности кукурузы и проса, снизилась на 30-40% численность сорняков.

По многолетним данным Самарской ГСХА, содержание доступной влаги на посевах озимой пшеницы по гороху весной составила по вспашке на 20-22 см 108 мм, при мелкой обработке лемешными луштыльниками и дисковой бороной – 125-132 мм, расход топлива снизился с 16,4 до 4,8-4,9 кг/га. Урожайность озимой пшеницы по гороху составила по вспашке 2,89 т/га, по мелкой безотвальной обработке – 2,87, по дискованию на 6-8 см – 2,95 т/га и без осенней обработки – 2,77 т/га.

Перспективность перехода на технологии прямого посева озимых по гороху возрастает при возделывании неполегающих сортов гороха (Флагман 7, Флагман 10 и др.) в сочетании с предуборочной десикацией.

Обобщение накопленных в Самарском НИИСХ многолетних экспериментальных данных и анализ полученных материалов в других научных учреждениях убедительно показывают перспективность перехода в современных технологиях на минимальные обработки пара и отказ от осенних обработок (особенно в засушливых районах) при возделывании озимых как по чистым, так и по занятым парам.

Рядом авторов выдвигается идея широкого использования при переходе к новым технологиям прямого посева озимых по колосовым предшественникам специальными сеялками прямого посева. Однако в условиях Среднего Заволжья с преобладающим острым

недостатком влаги в посевной период их использование в качестве предшественников озимых должно быть строго увязано с осадками в предпосевной период, гарантирующими полноценные всходы, т.е. носить сугубо дифференцированный характер.

Результаты многолетних исследований Самарского НИИСХ свидетельствуют о перспективности в севооборотах минимальных приемов обработки почвы под яровую пшеницу и другие яровые культуры при соблюдении приемов, устраняющих отдельные негативные моменты, способные проявиться на неокультуренных землях, бедных по естественному плодородию и др.

Использование минимальных обработок с эффективными средствами защиты посевов, применение стартовых доз удобрений обеспечивает равную ее продуктивность с традиционной технологией, основанной на вспашке.

Комплексный подход к освоению ресурсосберегающих технологий коренным образом изменяет условия формирования урожая при возделывании яровых зерновых культур. В опытах Самарского НИИСХ в среднем за 9 лет (1971-1979 гг.) урожайность яровой пшеницы по озимой ржи составила по постоянной вспашке 1,99 т/га, по минимальной обработке на 12-14 см – 1,92 т/га. При возделывании по кукурузе (среднее за 1976-1977 г.) урожайность яровой пшеницы составила соответственно 1,79 и 1,70 т/га, урожайность проса – 1,92 и 1,98 т/га и ячменя – 2,18 и 2,17 т/га. Урожайность озимой пшеницы по вспаханному пару составила 3,34 т/га, по минимальной обработке – 3,53 т/га и в засушливые годы – соответственно 1,88 и 2,25 т/га.

Равные урожаи озимых в сравнении со вспашкой чистого пара получены и при отказе от осенних обработок пара.

По многолетним наблюдениям, плотность почвы на парах по вспашке составила $1,08 \text{ г/см}^3$, по минимальным отвальным и безотвальным обработкам – $1,12-1,18 \text{ г/см}^3$, запасы доступной влаги весной в метровом слое – соответственно 110 и 105-114,8 мм, содержание нитратов в пахотном слое – 38,3 и 34-36,4 м^2 на 1 кг почвы, подвижного фосфора – 15,7 и 16,8-17,3 мг на 100 г почвы, обменного калия – 19,8 и 19,9-22,2 мг на 100 г почвы.

Плотность почвы на посевах озимой пшеницы составила по вспашке $1,14 \text{ см}^3$, по мелким обработкам пара – $1,14-1,19 \text{ см}^3$, что соответствует оптимальным показателям и не выходит за пределы равновесной плотности.

Весенние запасы влаги на озимой пшенице были по вспашке на уровне 108-109 мм, по минимальным обработкам – 102-109 мм. Близкими были показатели содержания нитратов (23,8-22,3 – 22,7 мг на 1 кг почвы).

Подвижного фосфора и обменного калия было больше по минимальным обработкам (подвижного фосфора – соответственно 15,9 и 16,4-16,6 и обменного калия – 17 и 16,9 мг на 100 г почвы).

В течение длительных испытаний не было отмечено снижения урожайности озимых при возделывании по мелким отвальным и безотвальным обработкам и без осенних обработок чистого пара.

В лесостепных районах Поволжья перспективно наряду с чистыми парами возделывание озимых по парам, занятым ранубираемыми культурами (горох на зерно, вико-овсяная смесь на сено и др.). Многолетний опыт Самарского НИИСХ, Самарской ГСХА и других научных учреждений этой зоны свидетельствует о том, что наиболее эффективна при подготовке почвы в занятых парах минимальная обработка с использованием комбинированных почвообрабатывающих агрегатов, а посевотимально проводить сеялками, совмещающими за один проход несколько технологических операций. Наиболее качественно и с большой экономией затрат эти работы могут выполнить комбинированные машины ООО «Сельмаш» и другие агрегаты.

По обобщенным данным научных учреждений, запасы доступной влаги в пахотном слое почвы при мелких и поверхностных обработках занятых паров возрастают по сравнению со вспашкой с 15-17 мм до 20-22 мм и в метровом слое со 100-110 мм до 125-130 мм. При использовании комбинированных агрегатов обеспечивается наиболее качественная разделка почвы, сохраняется почвенная влага в посевном слое.

Одной из причин обязательности постоянной плужной обработки, по мнению многих ученых, долгие годы служило распространенное мнение о том, что отказ от оборота пласта приведет к резкой дифференциации пахотного слоя по плодородию, снижению его эффективного плодородия.

В микрополевых опытах Самарского НИИСХ при естественном расположении слоев почвы и смене мест верхнего и среднего слоев урожайность была одинаковой. Перемещение верхнего 0-10 см слоя вниз, слоя 10-20 см в середину, а нижнего – на 20-30 см на

поверхность привели к снижению урожая на 15-17% [3]. Аналогичные результаты получены и в Самарской ГСХА [14].

В связи с тем, что формирование почвенного плодородия при переходе на новые технологии базируется на увеличении количества органических остатков в верхнем слое, сохранении в неизменном состоянии гетерогенного сложения, возникает необходимость поиска путей ведения земледелия в засушливых районах Среднего Поволжья с полным отказом от оборачивания пахотного слоя почвы, способного нарушить складывающиеся благоприятные условия для воспроизводства почвенного плодородия и широкого перехода на прямой посев зерновых культур.

Таким образом, многолетними исследованиями Самарского НИИСХ и других научных учреждений степных районов Среднего Поволжья установлено, что технологии с минимальными обработками почвы в сочетании с комбинированными посевными агрегатами научно обоснованы. Многолетние исследования показали, что они в большей степени соответствуют задачам рационального ведения земледелия этой зоны.

При новых технологиях в большинстве случаев гарантируется более высокое обеспечение подвижным фосфором и обменным калием.

По результатам испытания в Самарском НИИСХ урожайность зерновых культур в зернопаропропашном севообороте составила в базовом комплексе 1,75 т/га, в ресурсосберегающих технологических комплексах – от 1,70 до 1,73 т/га.

Урожайность яровой мягкой пшеницы в базовом комплексе на посевах по кукурузе составила 1,88 ц/га, в ресурсосберегающих комплексах – 1,87-1,95 т/га и на повторных ее посевах – соответственно 1,60 и 1,69-1,77 т/га.

Озимой пшеницы получено в базовом комплексе 2,84 т/га, в ресурсосберегающих – от 2,94 до 2,98 т/га, проса – соответственно 2,07 и 2,05-2,21 т/га.

Таким образом, результаты оценки эффективности технологических комплексов, проведенной в Самарском НИИСХ, свидетельствуют о перспективности принципиально новых подходов к формированию технологий на системной основе, где экономным способом подготовки почвы и посева соответствуют правильно

выбранные севообороты, способы применений удобрений и средств защиты растений, системы машин и адаптивные сорта.

Использование минимальных приемов обработки почвы в сочетании с другими элементами сберегающих систем земледелия становятся одним из основных звеньев инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Среднем Поволжье.

Вместо классических технологий, основанных на постоянной вспашке, предлагаются новые с минимальными и нулевыми обработками почвы, с новым поколением комбинированных почвообрабатывающих и посевных машин, строго дозированные дифференцированные экономически и экологически эффективные способы применения удобрений и защиты посевов, ориентированные на биологические приемы воспроизводства почвенного плодородия.

Многолетними исследованиями большинства научных учреждений Поволжского региона установлено, что минимальная обработка почвы в сочетании с использованием комбинированных посевных агрегатов является одним из важных путей сохранения почвенного плодородия, снижения затрат труда и средств на производство продукции растениеводства.

Коренным образом меняются сложившиеся представления о путях воспроизводства почвенного плодородия, условия для сохранения почвенного плодородия, не прибегая к большим дозам органических удобрений.

Многолетними наблюдениями нашего института установлено, что технологии, основанные на минимальных и комбинированных системах обработки, обеспечивают менее интенсивное разложение органических остатков, положительно влияют на баланс гумуса в почве, особенно при использовании на удобрение соломы.

Накопленные в Самарском НИИСХ многолетние данные по эффективности почвозащитных инновационных технологий, обобщение работ научных учреждений Поволжья и передового производственного опыта позволяют уверенно выступать с предложениями по освоению инновационных технологий возделывания зерновых и других полевых культур, основанных на последних достижениях научных учреждений и передовой практики.

Контрольные вопросы

1. В чем суть современной концепции систем обработки почвы?

2. Расскажите о роли русских ученых в развитие идей бесплужного земледелия?
3. Назовите основы формирования современных технологий?
4. Какое влияние на плодородие почвы оказывает длительное применение в севообороте минимальных обработок почвы с сохранением соломы на поверхности поля?

3. ЭЛЕМЕНТЫ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

При инновационных технологиях с минимальными и нулевыми обработками одновременно изменяются и требования к севооборотам, способам внесения удобрений, использованию средств защиты растений, подбору системы машин, сортов.

Переход на инновационные технологии – это освоение новой системы земледелия, основанной на энерго- и ресурсосбережении во всех ее элементах при обеспечении высокой продуктивности пашни и почвенного плодородия. Только подобный подход, основанный на научно обоснованной интенсификации, способен гарантированно получать высокий эффект от внедрения технологий нового поколения.

Самарским НИИСХ, основываясь на подобном системном подходе, предложена, с учетом обобщения многолетнего экспериментального материала и накопленного передового производственного опыта, схема инновационного технологического комплекса возделывания зерновых культур для Поволжского региона (рис.2).

Технологический комплекс включает основные элементы, которые должны стать обязательными составными частями инновационных технологий.

Основные составляющие таких технологий:

- зернопаровые и зернопаропропашные севообороты, ориентированные на сложившуюся специализацию хозяйств и максимальную реализацию преимуществ новых технологий;
- минимальные и дифференцированные системы обработки почвы с использованием комбинированных почвообрабатывающих, посевных и других машин применительно к местным почвенно-климатическим условиям;
- ресурсоэкономные высокоэффективные способы применения удобрений в сочетании с использованием биологических методов, способствующих воспроизводству почвенного плодородия;

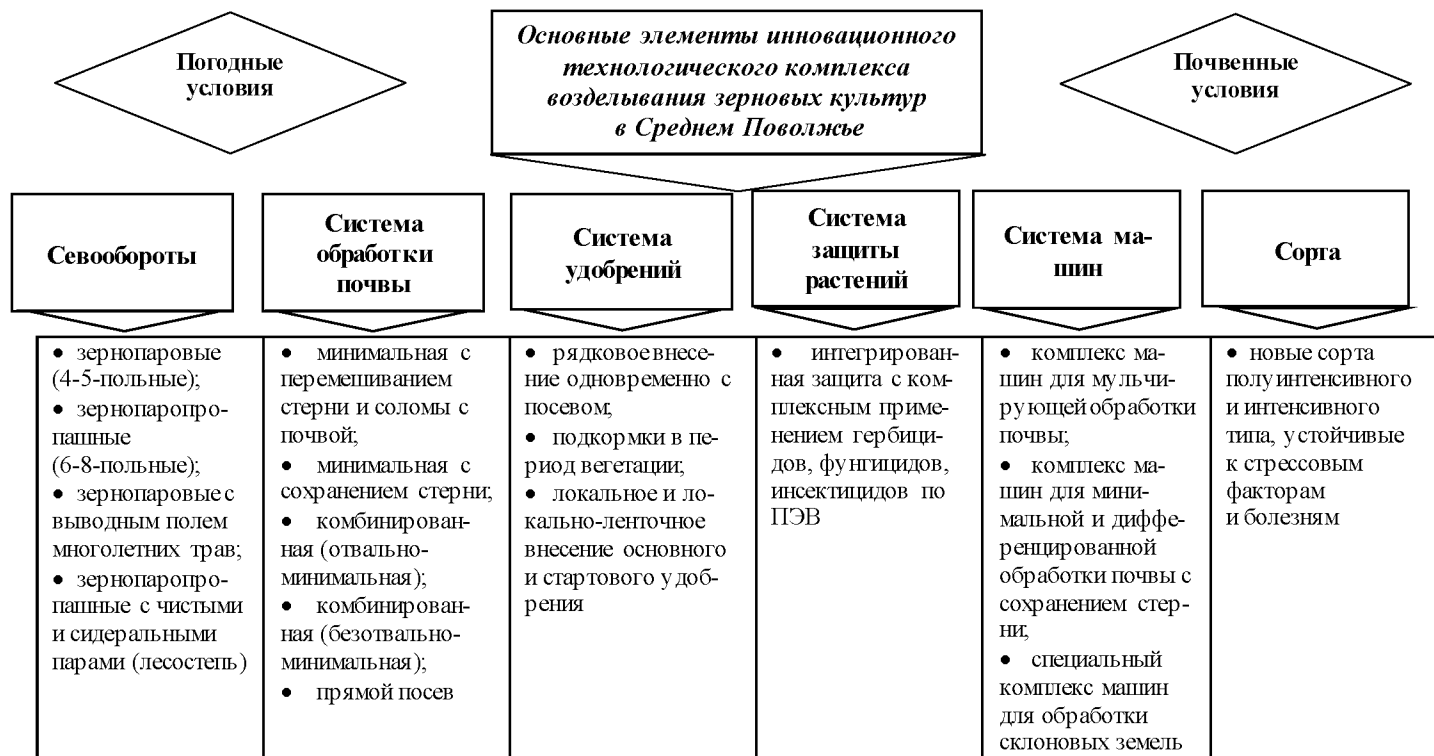


Рис.2. Модель инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Среднем Поволжье (Самарским НИИСХ)

- экологически безопасную интегрированную систему защиты растений от сорняков, вредителей и болезней с помощью эффективных препаратов нового поколения;

- систему машин, основанную на энергонасыщенных колесах тракторах и комбинированных машинах нового поколения;

- новые, наиболее приспособленные к современным технологиям сорта с повышенной пластичностью, устойчивые к болезням и вредителям, с гарантированно высоким качеством зерна.

Только подобный системный подход и строгое соответствие рекомендованных технологий нового поколения природно-климатическим и хозяйственным условиям могут гарантировать успех их освоения.

3.1. Принципы построения полевых севооборотов

Основными задачами рационального построения севооборотов при переходе к инновационным технологиям являются:

- максимальное обеспечение условий для эффективного использования малозатратного комплекса мер по очищению полей от сорняков, болезней и вредителей;

- создание условий для прогрессирующего роста почвенного плодородия на фоне недостатка органических удобрений с привлечением биологических средств воспроизводства почвенного плодородия;

- обеспечение стабильного производства сельскохозяйственной продукции.

В черноземной и сухой степи Среднего Поволжья гарантом успешного освоения современных технологий являются полевые зернопаровые и зернопаропропашные севообороты с оптимальным удельным весом чистых паров.

Такие севообороты обеспечивают устойчивое производство зерна, способны поддерживать на высоком уровне эффективное плодородие почвы при минимальных затратах на подготовку почвы, удобрения и средства защиты растений не только на посевах озимых, но и последующих культурах севооборота.

По данным Самарского НИИСХ, севообороты с оптимальным для разных природных зон удельным весом чистых паров и озимых культур обеспечивают наибольший выход зерна с 1 га пашни.

В среднем за годы исследований выход зерна с 1 га пашни в зернопаропропашном севообороте с 22% чистого пара составил 1,74 т, в зернопропашном – 1,52 и в зернопаротравянопропашном – 1,33 т/га.

Основой стабилизации производства зерна является оптимизация посевов озимых. Во многих областях Поволжского региона предусматривается значительное увеличение посевов озимых. В этой связи эффективное использование паровых полей с переходом на минимальные способы их подготовки и ухода могло бы стать отправной точкой для массового освоения новых технологий.

Многими исследователями предлагается на значительных площадях переходить в наиболее засушливых районах Поволжья и Южного Урала на полевые севообороты с чистыми парами короткой ротации.

В таких севооборотах при одинаковой продуктивности пашни с многопольными севооборотами отмечается наибольшая окупаемость энергетических затрат и более высокая степень устойчивости урожаев зерновых культур.

При наибольшем выходе зерна с 1 га пашни зерновые полевые севообороты короткой ротации позволяют повышать производительность труда и экономить при ресурсосберегающих технологиях средства на приобретение удобрений и препаратов по защите растений. В результате в таких севооборотах при переходе на инновационные технологии интенсивного типа окупаемость энергетических затрат возрастает на 28-30%.

В освоенных зернопаровых севооборотах с короткой ротацией возможно обеспечить в большинстве случаев чистоту посевов во всех полях без применения гербицидов. По многолетним данным Самарского ННЦСХ, в 4-польном севообороте с чередованием пар чистый – озимые – яровая пшеница – ячмень средняя засоренность посевов зерновых оказалась одинаковой с многопольным севооборотом и составила при применении гербицидов 5-6, а без гербицидов 6,3-6,7 шт./м².

Сокращение паровых полей при переходе на новые технологии с резким увеличением посевов озимых по непаровым предшественникам, как это предлагается в отдельных случаях, приведет к

неустойчивому производству зерна по годам, ухудшит общий фон для эффективного использования инновационных технологий.

В условиях сложившегося большого недостатка органических удобрений целесообразно вводить для поддержания уровня эффективного и потенциального плодородия зернопаротравянопропашные или зернопаровые и зернопаропропашные севообороты с выводными полями многолетних трав и посевами сидеральных культур, широко использовать в качестве органических удобрений солому.

В лесостепи Поволжья перспективны зернопаропропашные севообороты с занятыми парами, плодосменные севообороты с сидеральными парами, зернобобовыми и многолетними бобовыми травами. В этих севооборотах успешно и с наименьшими затратами решается проблема воспроизводства почвенного плодородия.

По данным Ульяновского НИИСХ, общий сбор продовольственного и фуражного зерна в плодосменных севооборотах с многолетними бобовыми травами и сидеральными парами повышается за ротацию по сравнению с зернопаропропашными на 18%, а всей продукции – на 14-20%.

Основными предшественниками озимых в лесостепной зоне Среднего Поволжья должны стать в новых комплексах чистые, занятые и сидеральные пары, в степной – чистые пары под озимые (до 20-25% пашни) и сидеральные – под яровую пшеницу.

Лучшие предшественники яровой пшеницы и других яровых культур – озимые, пропашные, зернобобовые, пласт и оборот пласта при ранней их обработке в конце ротации многолетних трав.

В изученных технологических комплексах с использованием зернопаровых севооборотов большинство показателей, характеризующих эффективное плодородие почвы, оказались близкими с базовыми показателями, сформированными на постоянной вспашке, что определило равную их урожайность при значительной экономии прямых затрат и топлива.

Во все годы плотность почвы полей севооборотов с ресурсосберегающими комплексами не выходила за пределы оптимальных значений. В комплексах с постоянной вспашкой она колеблется от 1,04 до 10,7 г/см³, при постоянно нулевой обработке – от 1,05 до 1,11 г/см³ и постоянной минимальной обработке – от 1,05 до 1,11 г/см³.

Рациональное сочетание при ресурсосберегающих технологиях агротехнических и химических средств позволяет избежать возможность нарастания численности сорняков.

Не возросла при переходе на ресурсосберегающие технологии в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах засоренность трудноискоренимыми многолетними сорняками. По данным Самарского НИИСХ, количество многолетних сорняков в начале вегетации яровой пшеницы по разным предшественникам составило в базовом комплексе от 0,4 до 1,1 шт./м². В конце вегетации засоренность многолетними сорняками в базовом комплексе была 0,4 шт./м², в ресурсосберегающем – от 0,2 до 0,9 шт./м², что значительно ниже пороговой вредности.

Изменяющийся характер сорного ценоза при переходе к системе защитных мер с использованием новых смесевых препаратов и быстроразлагающихся гербицидов сплошного действия позволяет прогнозировать значительное сокращение затрат на химические средства борьбы с сорняками с учетом возможного массового очищения полей и прекращения отрицательной деятельности огромных запасов семян сорняков, погребаемых на захоронение при отказе от отвальных обработок.

При контроле за азотным режимом с внесением при необходимости в первые годы освоения технологий с минимальными обработками почвы и прямым посевом компенсационных доз азотных удобрений снимается опасность недостатка азота в почве, связанная с процессами иммобилизации.

В черноземной и сухой степи Среднего Поволжья полевые севообороты с чистыми парами являются важнейшим фактором обеспечения устойчивого производства зерна и поддержания на высоком уровне эффективного плодородия почвы, гарантом освоения современных энергосберегающих технологий.

Благоприятный стабильный водный режим по чистым парам создает условия для получения ежегодно полноценных всходов и хорошего последующего развития озимых культур.

По многолетним данным Самарского НИИСХ, запасы продуктивной влаги в почве перед посевом озимых в метровом слое составляют 100 мм, а по занятым – 30-38 мм.

В годы с продолжительной засушливой погодой они достигают по занятым парам критического уровня (ниже 25-30 мм в пахотном слое) и не позволяют получать полноценные всходы и вы-

сокие урожаи озимых. Повторяемость таких лет в центральных районах Среднего Поволжья составляет 40-50%.

По данным Самарского НИИСХ, из 55 лет испытаний в течение 14 лет урожаи озимой ржи по занятым парам снижались в 2 раза и более по сравнению с посевом по чистым парам.

Важным преимуществом зернопаровых и зернопаропропашных севооборотов является их способность поддерживать низкий фон засоренности посевов при органическом применении гербицидов.

По многолетним данным Самарского НИИСХ, засоренность посевов яровой пшеницы в зернопропашном севообороте составила 16-23 сорняка на 1м^2 , в зернопропашном – 25-32 шт. и масса сорняков – соответственно 70-96 и 140-198 $\text{г}/\text{м}^2$. Засоренность посевов в зернопаропропашном севообороте во второй и третьей ротациях сокращается по сравнению с началом их освоения почти в два раза и сохраняется в последующем на низком уровне (для яровых зерновых не более 16-25 шт./ м^2), не превышающем пороговую вредность.

Анализ многолетних данных по урожайности зерновых культур по трем ротациям показал, что при принятых средних агрофонах отмечается ее рост по всем изученным севооборотам, в т.ч. и в севооборотах с высоким удельным весом чистых паров.

Средняя урожайность зерновых в зернопаропропашном севообороте с 22% чистого пара в первой ротации составила 2,56; во второй – 2,77 и в третьей 2,70, в зернопропашном – соответственно 2,26; 2,46 и 2,54 га и зернотравянопропашном – 2,36; 2,59 и 2,53 га.

При изучении эффективности разных видов севооборотов установлено, что полевые севообороты с оптимальным для зон удельным весом чистых паров и озимых культур в степных районах (20-25% пашни) обеспечивают наибольший выход зерна с 1 га пашни. В среднем за годы исследований выход зерна с 1 га пашни в зернопаропропашном севообороте с 22% чистого пара составил 1,74 т, в зернопаропропашном севообороте с 11% чистого пара – 1,62, в зернопропашном – 1,52 и в зернотравянопропашном – 1,33 т.

Зернопаровые и зернопаропропашные севообороты отличаются более высокой окупаемостью затраченной энергии, чем зернопропашные. Коэффициент энергетической эффективности в зернопропашном севообороте снижается в связи с дополнитель-

ными затратами на возделывание парозанимающих культур и транспортировку их продукции.

В зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах обеспечивается большая устойчивость урожайности и производства зерна. Показатель устойчивости урожайности озимых по И.Б.Загайгову и П.Д.Половинкину (1984) при возделывании по чистому пару составляет 0,89, по занятому – 0,69 и коэффициент вариации – соответственно 25,7 и 37,3%.

Коэффициент устойчивости производства зерна в расчете на 1 га пашни в зернопаропропашном севообороте составляет 0,82, а в зернопропашном – 0,76 и коэффициент вариации – соответственно 25,7 и 30%.

В зернопаропропашном севообороте с высоким удельным весом чистого пара отмечается повышенное качество зерна яровой пшеницы. Содержание белка в зерне яровой пшеницы, посеянной в зернопаропропашном севообороте после озимой ржи по черному пару, составило 13%, а в зернопропашном после озимой ржи по занятому пару – 12,4%, клейковины – соответственно 35,8 и 34,3%, объемный выход хлеба составил 950 и 937 мл.

Полученные данные дают основание рекомендовать при переходе на инновационные технологии в хозяйствах степного Заvolжья, специализирующихся на производстве зерна, преимущественно зернопаропропашные и зернопаровые полевые севообороты с удельным весом чистых паров до 20-25% и зерновых до 60-70%.

В среднем за годы исследований наивысший урожай яровой пшеницы получен при посеве первой культурой после озимой ржи. Однако увеличение дозы минеральных удобрений приводит к получению практически одинакового урожая яровой пшеницы как на первом посеве после озимых, так и на повторных посевах два-три года.

В короткоротационных севооборотах с высоким удельным весом чистых паров и озимых культур при одинаковой продуктивности пашни с многопольными севооборотами отмечаются наибольшая окупаемость энергетических затрат и более высокая степень устойчивости урожая зерновых культур.

При большом выходе зерна с 1 га пашни такие севообороты позволяют одновременно повышать производительность труда и

при переходе на инновационные технологии экономить средства на приобретение удобрений и препараты по защите растений.

При сравнении разных по интенсивности технологических комплексов в зернопаровых севооборотах наиболее высокие коэффициенты окупаемости затраченной энергии отмечены при средних дозах удобрений в сочетании с ресурсосберегающими системами обработки почвы.

Поэтому при переходе к инновационным технологиям в зернопаровых севооборотах предпочтение должно быть отдано более экономным технологическим комплексам со средним уровнем применения удобрений и минимальными обработками почвы.

В зернопаропропашных севооборотах наиболее оправданы технологические комплексы со средним уровнем интенсивности применения гербицидов в паровом звене и с повышенным (удобрения под проектный урожай + гербициды) – в пропашном звене севооборота.

По данным Самарского НИИСХ, при возделывании озимых в зернопаровых севооборотах по чистым парам возможен без снижения урожайности переход на минимальные ресурсосберегающие системы обработки почвы. В проведенных опытах урожайность озимой ржи при вспашке черного пара на 20-22 см составила 3,51 т/га, по безотвальной обработке на 20-22 см – 3,65 т/га и по мелкой безотвальной обработке на 10-12 см – 3,67 т/га.

В результате в 4-польном зернопаровом севообороте экономически наиболее выгодными оказались низкзатратные технологии, предусматривающие использование средних доз удобрений (с компенсацией выноса питательных веществ урожаем), мелкой безотвальной обработки почвы и отказ от применения гербицидов.

Применение в зернопаровом севообороте удобрений в дозах, соответствующих интенсивному фону, а также использование гербицидов снижает окупаемость энергетических затрат.

В зернопаровых севооборотах более длинной ротации (6-7 полей) с размещением в них поздних зерновых культур эффективность гербицидов возрастает. В таких севооборотах наиболее высокая окупаемость затрат обеспечивается при технологиях с сочетанием средних доз удобрений, гербицидов и ресурсосберегающей минимальной обработки почвы комбинированными агрегатами.

В опытах Самарского НИИСХ выход зерна в зернопаровом севообороте увеличился от удобрений на 41%, от гербицидов – на

28% и от удобрений совместно с гербицидом – на 68%. Окупаемость энергозатрат от гербицидов повысилась на 10%, от совместного использования удобрений и гербицидов – на 6%, от удобрений в сочетании с применением гербицидов и минимальной обработки почвы – на 9,1%.

В зернопашных севооборотах обеспечивается высокая окупаемость затрат на повышение дозы удобрений, гербициды и энергоемкие способы обработки почвы. Выход зерна с 1 га пашни в пропашном звене севооборота с чередованием кукуруза – яровая пшеница – ячмень составил (без удобрений) 1,19 т, при применении гербицидов – 1,44 т, при сочетании их со средними дозами удобрений – 2,18 т и с повышенными дозами – 2,30 т/га. Сбор урожая с 1 га составил соответственно 1,80; 1,98 и 2,88 т.

В целом по зернопаропропашному севообороту наибольшие прибавки урожая получены от сочетания удобрений и гербицидов, а самая высокая окупаемость энергетических затрат – от совместного использования всех изучаемых факторов.

Основные пути устранения дефицита гумуса в рекомендуемых севооборотах:

- использование навоза и других источников органического вещества (солома, сидераты);
- расширение посевов многолетних трав.

В зернопаропропашном севообороте с удельным весом чистого пара 22%, зерновых 67% и пропашных 11% потери органического вещества компенсируются внесением в среднем на 1 га пашни 4,5 т навоза и использованием на удобрение соломы озимых культур.

В длительных опытах Самарского НИИСХ внесение органических и минеральных удобрений в сочетании с использованием соломы на удобрение обеспечивает в зернопаропропашных севооборотах высокий уровень эффективного плодородия почвы и предотвращает интенсивную минерализацию гумуса.

Таким образом, основу полевых севооборотов в инновационных технологиях в центральных и южных районах Среднего Поволжья составляют зернопаровые и в зернопаропропашные полевые севообороты с оптимальным удельным весом в них чистых паров и посевов озимых культур. В лесостепных районах перспективны зернопаротравянопропашные и зернопропашные севообо-

роты с занятыми и сидеральными парами, посевами многолетних трав и зернобобовых культур.

3.2. Ресурсосберегающие и почвозащитные системы обработки почвы

Основные задачи научно обоснованных способов обработки почвы в Среднем Поволжье:

- обеспечение условий для накопления, сбережения и рационального использования почвенной влаги;
- создание комплекса благоприятных почвенных условий для развития растений;
- предотвращение процессов разрушения почвенного покрова земель;
- формирование условий для неуклонного наращивания почвенного плодородия при минимуме затрат на возделывание сельскохозяйственных культур.

Обзор накопленного экспериментального материала, полученного в Самарском НИИСХ и других научных учреждениях зоны Среднего Поволжья показывает, что все из перечисленных требований могут более успешно решаться при переходе от традиционных технологий с постоянной вспашкой на почво- и ресурсосберегающие с разными модификациями минимальных и дифференцированных систем обработки почвы.

Установлено, что черноземные почвы Среднего Поволжья не нуждаются в интенсивной плужной обработке в звеньях севооборота – пар чистый–озимые, пар занятый–озимые. Благодаря созданию на чистых парах благоприятных условий для развития озимых культур по водному, пищевому режимам, более полного очищения паровых полей от сорняков, озимые в большинстве случаев не реагируют на способы и глубину обработки почвы.

По многолетним данным научных учреждений (Самарская ГСХА и др.), урожайность озимой пшеницы в лесостепной зоне Самарской области составила по вспашке 2,82 т/га, по минимальной и поверхностной обработках – 2,90-2,97 т/га и без осенней обработки пара – 2,87 т/га, в центральной зоне – соответственно по

вспашке 19,8, минимальной и поверхностной – 2,30 т/га, без осенней обработки – 2,04 т/га.

В опытах Самарского НИИСХ (степная зона) урожайность озимой пшеницы составила по вспашке 2,84 т/га, по обработке пара лемешным лушительником на 10-12 см – 2,95 т/га, при безотвальной обработке на 8-10 см – 2,94 т/га. В благоприятные годы урожайность озимой пшеницы по вспаханному пару составила 3,34 т/га, по минимальной обработке – 3,53 т/га и в засушливые годы – 1,88 и 2,25 т/га соответственно.

Равные урожаи озимых в сравнении с урожаем после вспашки чистого пара получены и при отказе от осенних обработок почвы.

По данным научных учреждений (Самарская ГСХА и др.), оптимальная плотность почвы для озимых и яровых зерновых на обыкновенных черноземах Среднего Поволжья составляет от 1,0 до 1,2 г/см³, на южных черноземах и темно-каштановых почвах – от 1,2 до 1,3 г/см³, что соответствует показателям ее равновесной плотности. В результате при определенных условиях отпадает необходимость в ежегодной вспашке и других глубоких обработках почвы с оборотом пласта. Интенсивная обработка с постоянным оборачиванием пласта усиливает процессы деградации почвы.

Плотность почвы на парах по вспашке составила 1,08 г/см³, по минимальным отвальным и безотвальным обработкам – 1,12-1,18 г/см³. Запасы доступной влаги весной в метровом слое – соответственно 110 и 105-114,8 мм, содержание нитратов в пахотном слое – 38,3 и 34-36,4 мг на 1 кг почвы, подвижного фосфора – 15,7 и 16,8-17,3 мг на 100 г почвы, обменного калия – 19,8 и 19,9-22,2 мг на 100 г почвы.

На посевах озимой пшеницы плотность почвы составляла по вспашке 1,14 г/см³, по мелким обработкам пара – 1,14-1,19 г/см³, что соответствует оптимальным показателям и не выходит за пределы равновесной плотности.

Весенние запасы влаги на озимой пшенице составили по вспашке 108-109 мм, по минимальным обработкам – 102-109 мм. Близкими были показатели содержания нитратов (22,3-23,8 мг на 1 кг почвы).

Подвижного фосфора и обменного калия было больше по минимальным обработкам: подвижного фосфора – соответственно 15,9 и 16,4-16,6 и обменного калия – 17 и 16,9 мг на 100 г почвы.

В лесостепных районах Поволжья перспективно наряду с чистыми парами возделывание озимых по парам, занятым раннеубираемыми культурами (горох на зерно, вико-овсяная смесь на сено и др.). Многолетний опыт научных учреждений Среднего Поволжья свидетельствует о том, что наиболее эффективна при подготовке почвы в занятых парах минимальная обработка с использованием комбинированных почвообрабатывающих агрегатов, а посев – сеялками, совмещающими за один проход несколько технологических операций. Наиболее качественно и с большой экономией затрат эти работы могут выполнить комбинированные посевные машины.

По обобщенным данным научных учреждений Самарской области, запасы доступной влаги в пахотном слое почвы при мелких и поверхностных обработках занятых паров возрастают по сравнению со вспашкой с 15-17 мм до 20-22 мм и в метровом слое – со 100-110 мм до 125-130 мм. При использовании комбинированных агрегатов обеспечивается наиболее качественная разделка почвы, сохраняется почвенная влага в посевном слое.

Содержание доступной влаги в метровом слое на посевах озимой пшеницы по гороху весной составило 108 мм по вспашке на 20-22 см, при мелкой обработке лемешными луцильниками и дисковой бороной – 125-132 мм, расход топлива снизился с 16,4 до 4,8-4,9 кг/га. Урожайность озимой пшеницы по гороху составила по вспашке 2,89 т/га, по мелкой безотвальной обработке – 2,87, по дискованию на 6-8 см – 2,95 т/га и без осенней обработки – 2,77 т/га.

Обобщение накопленных в Самарском НИИСХ многолетних экспериментальных данных и анализ полученных материалов в других научных учреждениях убедительно показывают, что перспективность перехода в современных технологиях на минимальные обработки пара и отказ от осенних обработок (особенно в засушливых районах) при возделывании озимых как по чистым, так и по занятым парам.

Результаты многолетних исследований Самарского НИИСХ свидетельствуют о перспективности в севооборотах минимальных приемов обработки почвы под яровую пшеницу и другие яровые культуры при соблюдении приемов, устраняющих отдельные негативные моменты, способные проявиться на неокультуренных землях, бедных по естественному плодородию.

Использование минимальных обработок в сочетании с эффективными средствами защиты посевов, применение стартовых доз азотных удобрений обеспечивает равную продуктивность яровой пшеницы в сравнении с традиционной технологией, основанной на вспашке.

Комплексный подход к освоению ресурсосберегающих технологий позволил создать благоприятные условия формирования урожая при возделывании яровых зерновых культур без плуга. В опытах Самарского НИИСХ в среднем за 9 лет урожайность яровой пшеницы по озимой ржи составила по постоянной вспашке 1,99 ц/га, по минимальной обработке на 12-14 см – 1,92 т/га.

Урожайность яровой пшеницы при возделывании по кукурузе составила соответственно 1,79 и 1,70 т/га, урожайность проса – 1,92 и 1,98 т/га и ячменя – 21,8 и 21,7 т/га.

При обоих способах подготовки почвы близкими были показатели плотности почвы, содержание подвижных питательных веществ, запасы доступной влаги. При рациональном сочетании агротехнических и химических мер борьбы с сорняками устраняется распространенное опасение о возможном нарастании засоренности посевов яровых зерновых при систематической минимальной обработке почвы.

В Самарской ГСХА сокращение механических обработок при минимальной обработке почвы под ячмень в сочетании с применением гербицидов и использованием стерневых сеялок в качестве комбинированных агрегатов не привело к снижению продуктивности пашни (урожайность по 2,34 т/га) по сравнению с традиционной обработкой при значительной экономии затрат.

В последние годы в нашей стране и за рубежом большое внимание привлечено к прямому посеву зерновых с полным отказом от весенней и предпосевной обработки почвы.

Широкому применению технологий прямого посева в системе No-Till в зарубежных странах способствует непрерывно возрастающий ассортимент высокопроизводительных комбинированных посевных машин и хорошо налаженное производство средств защиты растений. Накоплен большой опыт освоения новых технологий с использованием прямого посева зерновых культур.

Прямой посев резко меняет условия возделывания растений. Поэтому его эффективное использование может обеспечить только введение новых комплексов, соответствующих этой технологии.

При посеве яровых культур по необработанным с осени полям создается опасность роста засоренности посевов, ухудшения пищевого режима, а в отдельные годы – и водного режима.

Несоблюдение специфических требований такой технологии в большинстве проводимых ранее опытов приводило к отрицательным результатам при возделывании яровых зерновых культур по не обработанной с осени почве. В опытах Самарской ГСХА урожайность яровой пшеницы на посевах без осенней обработки снизилась на 2,5-2,6 ц/га, ячменя – на 0,16 т/га, проса – на 0,27 т/га. В Самарском НИИСХ недобор урожая яровой пшеницы по нулевой обработке составил 0,16 т/га, ячменя – 0,19 т/га, овса – 0,26 т/га.

Негативные результаты на первом этапе их изучения были в значительной степени связаны с отсутствием в этот период специальных сеялок для прямого посева, а также эффективных средств защиты посевов от сорняков.

Исследования Самарского НИИСХ, проведенные в с 1998 по 2006 гг. свидетельствуют о том, что при рациональном подходе к формированию таких технологий в системе No-Till нет принципиальных ограничений по применению прямого посева на черноземах Среднего Заволжья, особенно в сухостепной зоне (улучшение водного режима и др.).

При системном подходе к разработке и освоению прямого посева особое внимание нужно уделить:

- подбору и использованию наиболее эффективных гербицидов для осеннего и весеннего применения;
- обеспечению оптимального питания растений в первую очередь азотными удобрениями, внесению сложных удобрений в рядки при посеве, широкое использование жидких комплексных удобрений;
- применению комбинированных машин для прямого посева, осуществляющих одновременно предпосевную подготовку почвы, внесение стартового и основного удобрения, посев и послепосевное прикатывание, использованию орудий (щелерезов и др.), способных обеспечивать наиболее полное усвоение влаги в годы с хорошей предзимней влагозарядкой.

По данным Самарского НИИСХ, переход на прямой посев не приводит к ухудшению показателей почвенного плодородия – отмечено более высокое содержание легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия, лабильного гумуса. При

получении равной урожайности с посевами по вспашке технологические затраты снижаются в 1,7 раза, расход топлива сокращается в 2,2 раза, чистый доход возрастает в 2-2,3 раза. Трудовые затраты уменьшаются на 44%.

Одним из путей сокращения затрат при предпосевной обработке почвы и посеве при переходе на новые технологии является совмещение технологических операций благодаря применению комбинированных агрегатов, уменьшению количества механических предпосевных обработок, отказу от отдельных неэффективных технологических операций.

По данным Самарского НИИСХ, использование в Среднем Поволжье агрегатов АУП-18,05 (ООО «Сельмаш») и ряда других комбинированных машин, позволяет совместить за один проход до пяти технологических операции (предпосевную культивацию, рядковое внесение удобрений, посев, послепосевное прикатывание и выравнивание поля).

Применение комбинированных машин повышает урожайность зерновых в засушливые годы на 15-20%, уменьшает на 25-50% расход горючего и снижает затраты труда на 30% по сравнению с технологиями с использованием нескольких машин, каждая из которых выполняет самостоятельные операции.

В последние годы в связи с глобальным изменением погодных условий представилась возможность переносить сроки посева проса, кукурузы и подсолнечника на более ранний период, что создает предпосылки для сокращения количества предпосевных обработок. В опытах Самарского НИИСХ посев проса вслед за ранними зерновыми культурами с одной предпосевной культивацией позволил получать устойчивые урожаи этой культуры на уровне 30-40 ц/га.

Применение почвенных гербицидов на посевах кукурузы и подсолнечника обеспечивает полный отказ от междурядных обработок, или резкое сокращение их количества.

Следовательно, в условиях Среднего Поволжья на черноземных почвах возможна минимализация не только основной, но и междурядных обработок почвы под поздние яровые культуры, позволяя уменьшить затраты труда и средств на получение продукции, не вызывая снижения их урожайности.

3.3. Экономически эффективные системы удобрений

и приемы воспроизводства почвенного плодородия

Важнейшими направлениями стабилизации и воспроизводства почвенного плодородия в современных технологических комплексах являются:

- максимальная мобилизация почвенно-климатических ресурсов за счет направленного воздействия на биологические процессы в почве;
- эффективное использование минеральных удобрений;
- широкое применение биологических методов воспроизводства органической массы в почве.

Рациональное применение минеральных удобрений позволит в короткие сроки значительно повысить урожайность сельскохозяйственных культур, окупаемость питательных веществ туков, снизить потери гумуса. Основными направлениями достижения этих результатов является дифференцированное применение удобрений, учитывающих состояние конкретного поля, внесение их в периоды наибольшей потребности растений, переход на более эффективные способы применения (локальные, локально-ленточные и др.).

Установлено, что системы удобрений и средств защиты растений, сформированные по этим принципам, в наибольшей степени отвечают ресурсоэнергосбережению – затраты на удобрения и средства защиты снижаются на 30-40%, повышается их окупаемость и биоэнергетическая эффективность, экономятся средства на приобретение сельскохозяйственной техники, горючего, удобрений и средств защиты растений.

В опытах Самарского НИИСХ при сравнении разных по интенсивности технологических комплексов в зернопаровых севооборотах короткой ротации наиболее высокие коэффициенты окупаемости затраченной энергии отмечены при средних дозах удобрений в сочетании с ресурсосберегающими системами обработки и рациональным применением гербицидов.

В зернопаровых севооборотах короткой ротации наиболее выгодными оказались низкозатратные технологии, предусматривающие использование средних доз удобрений, мелкой обработки почвы без применения гербицидов или использование их с учетом экономического порога вредоносности.

Применение при малозатратных технологиях минимальных и средних доз удобрений обеспечивает более высокую их окупаемость.

Полное минеральное удобрение повысило урожайность яровой пшеницы по мелкой обработке на 12-14 см на 0,33-0,48 т/га, по вспашке на 25-27 см – на 0,22-0,38 т/га. Оплата удобрений урожаем составила по мелкой обработке 2,2-2,7 кг/кг, по вспашке – 1,5-2,1 кг/кг.

На минимальных фонах обработки почвы и при технологиях с прямым посевом яровая пшеница нуждается, прежде всего, в азотных удобрениях.

Дозы применения азотных удобрений уточняются в зависимости от условий увлажнения, складывающихся в разных природных зонах, и содержания минерального азота в почве.

При установлении доз азотных удобрений под яровую пшеницу, размещаемую после зернобобовых или многолетних трав, дозы удобрений снижаются на 1/3.

Для припосевного удобрения эффективны гранулированный суперфосфат, аммофос, нитроаммофос в дозах, обеспечивающих внесение 10-15 кг/га P_2O_5 . Окупаемость питательных веществ при этом возрастает до 12-25 кг на 1 кг д.в. удобрений.

В качестве стартовых удобрений применяются азотные или полное минеральное удобрение в дозах 30-40 кг д.в.

Эффективным приемом повышения качества зерна является поздняя (колошение-цветение) некорневая подкормка азотными удобрениями. На обыкновенных черноземах этот агроприем повышает содержание белка на 1,1-2,24%, сырой клейковины – на 3,4-5,3%. Лучшие результаты обеспечивает применение мочевины в дозе 30 кг д.в. на 1 га. Основанием для проведения этой работы являются результаты тканевой и листовой диагностики.

Дозы удобрений устанавливаются с учетом почвенно-климатических условий, планируемого урожая сельскохозяйственных культур и степени окупаемости удобрений. В северной зоне Среднего Поволжья удобрения вносятся исходя из уровня запланированного урожая и биоклиматического потенциала пашни. В центральной и южной зонах дозы удобрений устанавливаются с учетом возможного уровня обеспеченности растений влагой.

Насыщаемость севооборотов удобрениями должна соответствовать возможностям хозяйств и зависит от состава культур и предшественника.

В весенне-летний период на чистых парах накапливается до 60-100 кг/га азота, поэтому под озимые, идущие по чистому пару, применяют лишь фосфорные (P_{30-40}) или фосфорно-калийные удобрения ($P_{30}K_{60}$). Минимальные дозы азота, фосфора и калия при размещении культур по занятым парам и стерновым предшественникам – $N_{40-45}P_{30-40}K_{30-45}$. На посевах сельскохозяйственных культур после зернобобовых и многолетних трав дозы удобрений снижаются на 20-30%. В черноземной степи основное удобрение вносится при осенней обработке почвы. Минеральные удобрения заделываются под мелкую обработку почвы комбинированными почвообрабатывающими агрегатами.

В Самарском НИИСХ локально-ленточное внесение минеральных удобрений оказалось эффективным и при внесении их осенью комбинированными агрегатами одновременно с обработкой почвы. Прибавки урожая от удобрений в этом случае по сравнению с разбросным внесением составили 0,18-0,22 т/га.

При дифференцированных системах обработки почвы фосфорно-калийные удобрения могут вноситься также в запас под периодически применяемую в севооборотах глубокую обработку почвы. В опытах Самарского НИИСХ в 1976-1984 гг. заправочные дозы удобрений в зернопаропропашном севообороте с безотвальной и минимальной обработками почвы оказались в равной степени эффективными, что и дробное с 4-кратным внесением за ротацию. Суммарный сбор продукции за ротацию составил соответственно при внесении в запас 12,03 т и дробно – 11,57 т к. ед.

По данным Самарского НИИСХ, минеральные удобрения повышают урожайность яровой пшеницы на 0,3-0,35 т/га, или на 25-30%. Под влиянием удобрений быстрее происходит развитие корневой системы и накопление надземной биомассы, повышается засухоустойчивость. С первых дней развития яровая пшеница энергично поглощает фосфор, в связи с чем фосфорные удобрения эффективны во все по влагообеспечению годы.

При переходе к ресурсосберегающим технологиям целесообразно использовать в больших объемах высококонцентрированные туки, к которым, прежде всего, относятся твердые сложные и жидкие комплексные удобрения.

Затраты по применению жидких комплексных удобрений ниже твердых на 30%, эксплуатационные – на 20%, прямые затраты в человеко-часах – в 4 раза.

Наиболее эффективного использования удобрений можно добиться, применяя их в комплексе со средствами защиты растений и другими приемами интенсификации растениеводства.

Совместное применение удобрений и пестицидов усиливает эффективность каждого препарата и вида удобрений; возрастают дополнительные сборы зерна за счет эффекта взаимодействия факторов.

В опытах Самарского НИИСХ при посеве яровой пшеницы по мелкой безотвальной обработке почвы минеральные удобрения ($N_{45}P_{45}$) повысили урожайность на 0,19 т/га, гербициды 2,4-Д – на 1,5, а совместное их использование – на 0,40 т/га (19,5%). При комплексном применении удобрений и гербицидов получено также наиболее высокое по качеству зерно.

В рыночных условиях важнейшим показателем является окупаемость применения удобрений. В одних случаях удобрения, обеспечивая равный экономический эффект в сравнении с другими формами удобрений, экономически предпочтительны за счет более низкой цены или меньших затрат на их применение; в других – при равных затратах обеспечивают более высокие прибавки урожая, в третьих – выбор формы и доз удобрений зависит от закупочной цены на получаемую продукцию. Границы окупаемости удобрений (ГОУ) определяются по формуле, учитывающей эти показатели:

$$ГОУ = \frac{Ц + Z_{вн}}{С}, \quad (1)$$

где ГОУ – граница окупаемости удобрений, т/т (кг/кг);

Ц – цена 1 т удобрений действующего вещества, руб./т;

$Z_{вн}$ – затраты на внесение 1 т удобрений действующего вещества, руб./т;

С – цена реализации 1 т сельскохозяйственной продукции, руб./т.

Если величина ГОУ ниже нормативной или прогнозируемой в хозяйстве прибавки урожая, применение данного удобрения будет экономически выгодным агроприемом; в случае превышения ее над планируемой прибавкой – использование данных форм удобрений, доз и способов их внесения является нерентабельным.

На основании проведенных расчетов выбираются формы удобрений. Предпочтение отдается тем из них, которые требуют меньших затрат на внесение.

По оценкам многих исследователей в нашей стране и за рубежом, минимализация обработки способствует предотвращению процессов деградации почв, снижению темпов минерализации гумуса, повышению устойчивости почв к разрушению водной и ветровой эрозий, обеспечивает более эффективное использование элементов питания, уменьшая риск миграции азота в глубокие слои почвы, а также сноса его с поверхностными водами.

Минимальные и комбинированные системы обработки, обеспечивая менее интенсивное разложение органических остатков, положительно влияют на баланс гумуса в почвах.

Переход на технологии с минимальными обработками почвы создает принципиально новые условия для воспроизводства почвенного плодородия. Мульчирующие обработки снижают темпы минерализации гумуса, способствуют сохранению в почве большего количества органического вещества. Эти процессы усиливаются при сочетании таких обработок с использованием в качестве органических удобрений соломы зерновых культур.

В настоящее время солома на удобрение используется в незначительных количествах. Большинство ее сжигается на полях, теряется при этом много азота и других компонентов органических веществ. При сжигании 4,0-5,0 т стерни и соломы теряется до 20-25 кг/га азота и 1500-1700 кг/га углерода, загрязняется природная среда продуктами горения. Резервы соломы на удобрения возросли в связи с сокращением ее потребности на корм и подстилку скоту.

Широкий производственный опыт зарубежных стран (Западная Европа и др.) свидетельствует о том, что по перечисленным соображениям наиболее предпочтительна заделка соломы в почву осенью вначале на небольшую глубину (до 8-10 см), а затем – более глубокую. В этом случае идет интенсивнее распад клетчатки, не накапливаются вредные вещества (токсины).

Важным приемом ускорения разложения соломы является добавление минерального азота. Компенсирующее внесение азотных удобрений активизирует процессы разложения соломы, предотвращает снижение урожая в первый год после ее использования.

По данным Воронежского аграрного университета [38], систематическое использование соломы на удобрение уменьшило потери гумуса на 55-72%, повысило водопрочность почвенных агрегатов. При внесении соломы с дополнительным применением азотных удобрений продуктивность пашни в севооборотах возрастала на 28%. Рекомендуется вносить азотные удобрения из расчета 5-10 кг на 1 т соломы.

Внесение азотных удобрений при заделке соломы не обязательно в следующих случаях:

- при систематическом применении в севообороте азотных удобрений;
- при пожнивном посеве бобовых культур после заделки соломы дисковыми орудиями;
- при размещении по удобренным соломой полям зернобобовых и пропашных культур.

Особенно эффективным оказалось совместное использование в севооборотах соломы с посевами сидеральных культур. В опытах Самарского НИИСХ максимальный урожай зерновых был получен в короткоротационных севооборотах с совместным применением органических удобрений – сидератов, соломы и умеренных доз минеральных удобрений. Наиболее окупаемым приемом биологизации явилась сидерация.

Применение сидеральных культур в сочетании с соломой на удобрение в биологизированных системах земледелия следует рассматривать как одно из средств, способных за счет создания более благоприятной биоты почвы повысить окупаемость минеральных удобрений (особенно в случае использования бобовых растений) и уменьшить дозу их внесения при сохранении высокой продуктивности пашни.

В опытах Самарского НИИСХ при совместном использовании техногенных и биологических факторов воспроизводства почвенного плодородия в зернопаропропашных севооборотах с сидеральными парами и в зернотравяном севообороте оплата питательных веществ возросла на минимальном фоне удобрений с 5,6 до 10,7 кг/кг д.в., на среднем фоне –соответственно с 4 до 5-8,2 кг/кг, чистый доход увеличился с 1072 до 1866-2335 руб./га. Ежегодные потери гумуса в севооборотах с биологическими средствами воспроизводства почвенного плодородия снизились с 0,97 до 0,52 т/га.

Рекомендуются примерные средние дозы удобрений в специализированных севооборотах с высокой степенью их окупаемости – под озимые – $P_{40}K_{40}$ под основную обработку, P_{10-15} в рядки, N_{30-40} в подкормку, под яровую пшеницу при основной обработке – $N_{30} P_{30} K_{30}$, P_{10-15} в рядки, под кукурузу – $N_{60} P_{40} K_{40-60}$.

Таким образом, значительное повышение эффективности удобрений в современных технологиях можно обеспечить только на основе комплексного использования средств интенсификации: применения удобрений, надежной защиты посевов от болезней, вредителей и сорняков.

Биологические приемы воспроизводства почвенного плодородия в земледелии (посев многолетних трав и возделывание сидератов, пожнивные и поукосные посевы, солома на удобрение) позволят при ресурсосберегающих технологиях увеличить производство зерновых культур, повысить окупаемость туков.

Переход на энергосберегающие и экономически эффективные приемы использования удобрений предусматривает конкретный подход к выбору сроков и способов их внесения в строгой увязке с агрохимическими свойствами почвы и требованиями растений, проектируемым уровнем их окупаемости.

3.4. Комплексные меры защиты растений от сорняков, болезней и вредителей

Надежную защиту сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков при одновременной экономии затрат может обеспечить только интегрированная система защиты. Она ориентирует товаропроизводителей на использование средств защиты с развитием деятельности полезных видов, на поиск путей максимального сохранения и активизации природных механизмов регуляции численности вредных организмов в агробиоценозах.

В современных экономических условиях необходимо не только усилить внимание к применению пестицидов, но и изменить подходы к организации проведения этих работ: обеспечить комплексное проведение агротехнических и химических мер защиты растений, своевременное фитосанитарное обследование полей, широко применять малообъемное и выборочное применение химических средств защиты, обеспечить экологическую безопасность применения пестицидов.

Химический метод борьбы с вредными организмами наиболее эффективен и необходим при энергосберегающих технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Он позволяет управлять фитосанитарной ситуацией в агробиоценозах. При этом следует совершенствовать ассортимент пестицидов, обеспечить рациональное их использование на основе современных высокопроизводительных машин, учитывать экономическую и экологическую целесообразность их применения.

Совершенствование интегрированного метода должно быть направлено на замену высокотоксичных для теплокровных животных препаратов на малотоксичные, использование перспективных пестицидов, расширение ассортимента взаимозаменяемых препаратов, совершенствование способов и тактики их применения.

Такая система защиты растений позволит предотвратить массовое размножение и распространение вредителей, болезней и сорняков, уменьшить потери урожая и повысить его качество, снизить опасность загрязнения пестицидами окружающей среды.

В основу современных методов борьбы с сорняками должны быть положены принципы биологического подавления сорняков за счет правильного чередования севооборотов и применения эффективных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Рациональному сочетанию агротехнических и химических мер борьбы с сорняками в Среднем Заволжье в системе осенней подготовки почвы способствует сравнительно большой послеуборочный период (90-100 дней).

Засоренность посевов яровой пшеницы после озимой ржи в кущение при предварительном лущении стерни снижалась на фоне рыхления на 20-22 и 12-14 см – на 28-30%.

Послеуборочное лущение в сочетании с применением в кущение гербицидов привело к снижению засоренности посевов яровой пшеницы по просу в 1,9-2,5 раза.

В многолетних исследованиях Самарского НИИСХ, при комплексном использовании агротехнических и химических мер борьбы с сорняками уменьшение глубины рыхления с 20-22 см до 12-14 см не привело к снижению урожайности яровой пшеницы. Урожайность яровой пшеницы при посеве по озимой ржи составила по вспашке 1,57 т/га, по рыхлению на 20-22 см с послеуборочным лущением стерни – 1,65 т/га, по рыхлению на 12-14 см – 1,68 т/га.

На посевах яровой пшеницы по просу урожайность по вспашке составила 1,61 т/га, по рыхлению на 20-22 см с послеуборочным лущением стерни – 1,75 т/га, по рыхлению на 20-22 см с сочетанием лущения стерни с применением гербицида 2,4-Д – 1,78 ц/га, по рыхлению на 12-14 см с предварительным лущением в сочетании с использованием гербицида 2,4-Д – 1,78-1,84 т/га.

В последние годы на полях отмечается напряженная фитосанитарная обстановка. Широко распространены головневые инфекции, бурая ржавчина, вирусные болезни, усиливается засорённость полей, и возрастают потери урожая от вредителей.

По расчетам специалистов, ежегодно из-за отсутствия целенаправленной работы по защите посевов от вредителей, болезней и сорняков теряется не менее 22-35% от выращиваемого урожая. Ухудшается качество продукции, особенно пшеницы.

В сложившихся экономических условиях необходимы новые подходы к организации проведения этих работ.

Совершенствование интегрированного метода в этих условиях должно быть направлено на замену высокотоксичных на менее токсичные препараты, расширение ассортимента взаимозаменяемых препаратов, совершенствование способов и тактики их применения, использование нового поколения смесевых препаратов, комплексное применение гербицидов, фунгицидов и инсектицидов.

В системе интегрированной защиты посевов зерновых культур возможны различные комплексы для борьбы с сорняками.

Первый – это сочетание агротехнических мер с химическими в период вегетации сельскохозяйственных культур. Подобная схема защиты снижает численность сорняков на 70-80%, повышает урожайность сельскохозяйственных культур на фонах с минимальной обработкой почвы на 15-30%.

Второй – применение быстроразлагающихся гербицидов сплошного действия в чистом виде или в сочетании с гербицидами избирательного действия.

Продолжительный послеуборочный период в Поволжье (110-120 дней) позволяет широко использовать его в борьбе с сорняками и для дополнительного накопления влаги с помощью двухфазной обработки почвы, включающей послеуборочное лущение стерни в сочетании с применением комбинированных почвообрабатывающих орудий.

Особенно эффективна такая обработка (лушение + минимальная обработка) на полях, засоренных многолетними сорняками. По данным Самарского НИИСХ, послеуборочное лушение стерни при постоянных мелких обработках в сочетании с применением гербицидов в осенний и вегетационный периоды приводит к снижению засоренности посевов яровых зерновых культур на 26-30%, повышает их урожайность на 12-15%. Лушение стерни способствует также уничтожению всходов падалицы озимых в осенний период.

Для эффективной борьбы с многолетними сорняками необходимо применять гербициды сплошного действия:

- в осенний период на паровых полях и под яровые зерновые;
- на паровых полях в период весенне-летнего ухода;
- для десикации и борьбы с сорняками на посевах зерновых в период молочно-восковой спелости зерна.

Препараты сплошного действия рассматриваются как стартовое мероприятие для массового подавления сорняков в начале освоения современных технологий, в том числе и с прямым посевом.

Эти препараты являются наиболее эффективным и безопасным средством очищения полей от широколистных многолетних злаковых сортов. Препараты общеистребительного действия наиболее полно отвечают требованиям, предъявляемым к гербицидам для уничтожения сорняков по стерне зерновых культур и на паровых полях. Они хорошо проникают в корневую систему сорняков, быстро разлагаются в почве и не оказывают отрицательного влияния на последующие культуры. С помощью этих гербицидов предоставляется возможность избавиться и от таких злостных сорняков, как горчак, выюнок полевой, осот полевой, виды полыни и др.

Применяемые для борьбы с сорняками гербициды сплошного действия (Торнадо, ВР(50%), Ураган Форте, ВР (50%) и др.) резко подавляют развитие многолетних сорняков, что положительно сказывается на урожае не только озимых, но и в последствии. В результате суммарный сбор зерна в звене пар – озимые–яровая пшеница повышается в сравнении с одними механическими обработками на 0,3-0,4 т/га.

Заслуживает внимания применение гербицидов сплошного действия на засоренных многолетними сорняками полях, при возделывании подсолнечника. Их вносят осенью после уборки пред-

шественника подсолнечника или весной до посева. Исследованиями ряда научных учреждений и многолетняя практика убедительно показывают, что использование гербицидов сплошного действия в течение двух-трех лет с нормой расхода от 2 до 4 л/га обеспечивает практически полное уничтожение злостных корнеотпрысковых многолетников (вьюнок, молокан, осоты).

Сильное сороочищающее влияние в севообороте оказывает пар. После тщательно обработанного чистого пара в течение 2-3 лет можно не применять гербициды. Наиболее конкурентоспособными по отношению к сорнякам являются озимые культуры, многолетние травы, высокостебельные пропашные культуры – кукуруза, подсолнечник. Необходимо предусматривать введение в севообороты противоовсюжных звеньев с озимыми и поздними культурами.

По данным Самарского НИИСХ, при уходе за чистыми парами целесообразна послойная культивация широкозахватными орудиями с плоскорезными рабочими органами, не вызывающая иссушения почвы (ОПО-8,5, КМБ-15, КБМ-8, ККШ-11,3 и др.). После первой культивации эффективно прикатывание почвы, обеспечивающее большое прорастание сорняков (до 20-25%), а также выравнивание и усиление микробиологической активности почвы.

При обработке посевов гербицидами большое значение имеет правильный выбор сроков химической прополки и препаратов с учетом видового состава сорняков.

Оптимальным сроком обработки большинства посевов зерновых (пшеницы, ячменя и овса) гербицидами является период, когда культурные растения находятся в фазе кущения (начиная с 4 листа и до появления первого узла у основания стебля). Сорняки находятся в это время в фазе 2-3 листьев. Современные гербициды Секатор Турбо, МД (37,5%), Калибр, ВДГ (75%), Гранстар, СТС (75%) и другие, имея более широкий период использования (от двух листьев до появления флагового листа), являются более надёжными и эффективными препаратами.

Посевы озимых, засоренные зимующими и многолетними корнеотпрысковыми сорняками (осот полевой, осот розовый и др.), обрабатываются гербицидами Секатор Турбо – 0,05-0,1 л/га, Кортес, СП (75%) – 6-8 г/га, а также другими препаратами, применение которых возможно и в осенний период.

По многолетним данным Самарского НИИСХ, гербициды повышают урожайность зерна яровой пшеницы на 13-15%, ячменя – на 15-20%.

В исследованиях прошлых лет препараты ООО ОАО «Химпром» (г. Новочебоксарск), фирм «Сингента», «Байер Крок Сайенс»: Кресс, Ковбой, Линтур, Секатор превышали по прибавкам урожая Луварам в 1,8-2 раза. Они обладают длительным защитным действием, обеспечивая высокую чистоту посевов в течение всей вегетации.

Гербициды фирмы «Дюпон де Немур» – Калибр, Гранстар, баковые смеси Гранстара с препаратами, созданными на основе бензойных кислот (Дикамба), также обеспечивают высокую эффективность в борьбе с двудольными сорняками, в т. ч. и злостными корнеотпрысковыми (вьюнок, осоты, молокан и др.). Достоинства препаратов – низкие нормы расхода, возможность применения по срокам – от 2-3 листьев до флагового листа защищаемой культуры и при температуре воздуха – от 5°C. Кроме того, положительным качеством Калибра, Гранстара и других сульфонилмочевинных препаратов является то, что они не оказывают фитотоксического действия на защищаемую культуру.

Испытания гербицидов нового поколения в последние годы показали, что они, обладая пролангированным действием более успешно по сравнению с гербицидом Фенизан, защищают яровую твёрдую пшеницу и яровой ячмень от широкого спектра двудольных сорняков, в течение всей вегетации и в острозасушливые последние годы, не оказывая фитотоксического действия при этом на защищаемую культуру и обеспечивая более высокую продуктивность (на 0,7-1,1 ц/га) и чистый доход.

Одним из важных условий, гарантирующих высокие урожаи кукурузы и подсолнечника при энергосберегающих обработках почвы, является применение эффективных агротехнических средств борьбы с сорняками. На засоренных полях необходимо применять довсходовое и послевсходовое боронование. Этот прием значительно снижает (на 50-70%) засоренность посевов и способствует формированию необходимой густоты.

Система мер борьбы с овсягом предусматривает оставление сильно засоренных полей под посев поздних культур с несколькими предпосевными культивациями. На посевах подсолнечника против овсяга применяют почвенные гербициды Трофи 90,

КЭ(90%), Фронтьер Оптима, КЭ (72%) и послеуборочные Фюзилад Форте, КЭ (15%) и др. На посевах яровой пшеницы против овсюга и злаковых сорняков отмечена высокая эффективность препаратов – Пума-Супер 100, Гепард Экстра (0,6 л/га), Топик – (0,3-0,4 л/га).

Эффективным приемом химической защиты растений от болезней является протравливание семян. В сложившихся условиях ведения растениеводства данный агроприём является обязательным при подготовке посевного материала. По данным ВНИИ фитопатологии и других научных учреждений, протравливание семян позволяет, при небольших затратах (150-200 руб./га), снизить пораженность зерновых основными экономически значимыми инфекциями и повысить урожайность на 10-20%.

Особое внимание следует обратить на протравливание зерновых культур. В последние годы по данным фитозащиты семян происходит нарастание головневых болезней на яровой пшенице, ячмене, овсе. Семена зерновых культур все в большей степени заражаются возбудителями гельминтоспориоза, альтернариоза, фузариоза и плесени.

Для протравливания семян необходимо использовать высокоэффективные, системные препараты. Против снежной плесени на озимой пшенице применяют: Фундазол, СП (50%), Беномил 500, СП – 2-3 кг/т, Баритон, КС (7,5%) – 1,25-1,5 л/т.

Исследованиями Самарского НИИСХ установлена высокая эффективность системного препарата нового поколения Ламадор, КС (40%). Предпосевная обработка семян озимой и яровой твердой пшеницы данным фунгицидом (0,2 л/т) способствовала лучшему развитию растений. В среднем за 2010-2012 гг. на фоне с высокой культурой земледелия применение фунгицида Ламадор способствовало повышению урожайности озимой пшеницы Малахит на 0,28 т/га или 15,3%.

В производственных испытаниях засушливого 2012 г. прибавка урожая озимой пшеницы Малахит от применения протравителя Ламадор, по сравнению с общепринятым, составила 12,8%. Урожайность яровой твердой пшеницы Безенчукская 182 от использования препарата, по сравнению с Раксил Ультра, возросла на 4,1% (с 1,48 до 1,54 т/га).

Для защиты посевов озимой пшеницы при превышении ЭПВ от бурой ржавчины, септориоза, фузариоза и др. во время вегетации посевы опрыскиваются фунгицидами Фалькон, КЭ(45%) – 0,6

л/га и др.

Перенасыщение в структуре посевных площадей подсолнечника требует усиленных мер по борьбе с болезнями на этой культуре. Для борьбы с белой и серой гнилью, ложной мучнистой росой, фомопсисом, фомозом эффективно использовать фунгицид Танос, ВДГ (50%).

Увеличение численности скрытостебельных вредителей выше ЭПВ ставит вопрос о необходимости совмещать при протравливании семян фунгицидные и инсектицидные препараты (Табу и др.).

Одновременно с химической прополкой посевов в фазу весеннего отрастания-кушения целесообразна под зерновые обработка инсектицидами (Конфидор Экстра, ВДГ (70%)–0,03-0,05 кг/га, Децис Профи, ВДГ (25%) – 0,03-0,04 кг/га, Борея, КС (20%) - 0,08-0,1 л/га, Брейк, МЭ (10%) – 0,07-0,1 л/га) для уничтожения взрослых особей клопа-черепашки при наличии 1-2 клопа на 1 м² и злаковых мух (более 5% повреждённых стеблей в начале массового лёта). В фазу колошения налива зерна (при наличии 2-5 личинок/м² вредной черепашки, 15-30 личинок/колос трипса) проводится повторная обработка инсектицидом. По результатам исследований Самарского НИИСХ борьба с вредной черепашкой и скрытостебельными вредителями в последние годы оказалась самым эффективным агроприёмом. В среднем за 3 года исследований прибавка урожая от обработки инсектицидами составила 0,41 т/га (33,3%). Особенно значительный эффект (7,6-9,5 ц/га) в зависимости от разных уровней интенсификации получен в 2012 г., когда ЭПВ был превышен по вредной черепашке, трипсам, шведской и гессенской мухе, при абсолютных показателях 0,67-1,09 т/га (без обработки инсектицидом) и 15,0-18,5 т/га (с двукратной обработкой Децис Профи).

Проведённые исследования последних лет показывают, что наиболее перспективна комплексная интегрированная система защиты посевов с совместным применением препаратов в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями. По данным Самарского НИИСХ, экономическая эффективность комплексного применения препаратов возрастает в 2-3 раза по сравнению с использованием отдельно гербицидов, инсектицидов и фунгицидов.

В результате проведённых исследований в Самарском НИИСХ установлено, что комплексное применение на яровой пшенице и ячмене препаратов Секатор Турбо, Фалькон и Децис

Профи позволило снизить засоренность посевов, наиболее распространенных и экономически значимых грибных инфекций, резко сократить численность вредной черепашки и других фитофагов, повысить урожайность и качество яровой пшеницы и получить высокий экономический эффект.

На основании проведенных исследований предлагается интегрированная защита посевов зерновых культур, которая включает в себя:

- обработку семян инсектицидными и фунгицидными протравителями;
- защиту посевов от сорняков с использованием гербицидов нового поколения (Секатор Турбо, МД (37,5%) – 0,05-0,1 л/га, Калибр, ВДГ (75%) – 0,03-0,05 кг/га и др.), в сочетании (при необходимости) с противозлаковыми гербицидами.

Для борьбы с болезнями яровой и озимой пшеницы, ячменя (при превышении ЭПВ): мучнистой росой, ржавчиной, гельминтоспориозом и др. применяются – Фалькон, КЭ (45%) – 0,6 л/га, Тилт, КЭ (25%) – 0,5 л/га и др.

Посевы обрабатываются однократно (в фазу флагового листа), при необходимости двукратно (в фазу выхода в трубку и фазу флагового листа).

При распространении злаковых мух, пьявицы, тли, трипсов, а также вредной черепашки и хлебных жуков при достижении их численности выше ЭПВ посевы зерновых обрабатываются инсектицидами (Конфидор Экстра, ВДГ (70%) – 0,03-0,05 кг/га, Децис Профи, ВДГ (25%) – 0,02-0,04 кг/га и др.).

В опытах Самарского НИИСХ биологическая и хозяйственная эффективность смесевых гербицидов (Кросс и Ковбой) оказалась выше (эталонных препаратов на базе аминной соли 2,4-Д). Гибель сорняков через 30 дней после опрыскивания составила по этим препаратам в среднем 70-71%, а перед уборкой – 74-80% при гибели от Луварамы – 65-68% сорняков. Чистый доход от применения новых гербицидов повысился на 70-80%.

Весьма эффективным оказалось применение смесового препарата Секатор. Снижение массы сорняков при использовании Луварамы составило 77%, а Секатора – 91%. Чистый доход от обработки посевов Луварамой составил 56 руб./га, Секатора – 894 руб./га.

По данным Самарского НИИСХ, смесевые препараты Фенфиз, Дифезан, Диален-супер, Октиген, Линтур, Секатор, Кросс,

Ковбой, Чисталан превысили по прибавкам урожая аминную соль 2,4-Д и Луварам в 1,8-2 раза. Они обладают длительным защитным действием, проникая в подземные органы вегетативно размножаемых сорняков.

Большинство смесевых препаратов нового поколения с разным соотношением 2,4-Д кислоты, дикамбы и сульфанилмочевины оказались наиболее надежными препаратами для защиты посевов от сорняков в течение всей вегетации (эффективность по массе сорняков до 91-94%).

Наряду с высокой биологической и хозяйственной эффективностью смесевые гербициды имеют и целый ряд других преимуществ:

- обладают широким спектром действия на сорняки, в т.ч. к устойчивым к 2,4-Д и 2М-4Х;
- отличаются длительным защитным действием при малых нормах;
- при их использовании отсутствуют ограничения для размещения других культур в севообороте.

Засоренность посевов при длительно применяемых минимальных обработках почвы нередко усиливается за счет злаковых сорняков. При этом необходимо применение противозлаковых гербицидов или баковой смеси с использованием препаратов группы 2,4-Д и противозлаковых гербицидов (Топик, Пума-супер, Грасп и др.).

Особые преимущества имеет комплексное применение гербицидов, фунгицидов и инсектицидов. По данным Самарского НИИСХ, чистый доход от применения гербицидов составил 316 руб./га, от гербицидов и фунгицидов – 629 руб./га и от совместного их использования – 706 руб./га.

При использовании Линтура (препарат фирмы Сингента) в сочетании с фунгицидом Альто-супер чистый доход составил – 498,3 руб./га и от сочетания Линтура, Альто-супер и Каратэ (инсектицида) – 693,7 руб./га. Рентабельность производства зерна составила соответственно 60,6 и 72,5%.

Применение средств защиты растений обеспечивает и ряд других положительных моментов, которые повышают полученный в полевых испытаниях эффект от препаратов как минимум в два раза. *К ним относятся:* повышение качества продук-

ции; последствие на снижение численности сорняков в севообороте; возможность проведения прямого комбайнирования с уменьшением затрат на уборку и подготовку зерна на токах.

Высокая эффективность гербицидов сплошного действия подтверждается данными Самарского НИИСХ. Применение гербицидов сплошного действия один раз за ротацию севооборота в паровом поле при использовании прямого посева яровых зерновых позволило удерживать засоренность по всем культурам на низком уровне, не превышающем контрольный вариант.

В опытах Самарского НИИСХ внесение сравнительно невысоких доз минеральных удобрений и применение эффективных средств защиты посевов от сорняков позволило использовать технологии возделывания яровых культур с прямым посевом комбинированными посевными агрегатами, совмещающими за один проход подготовку почвы, посев и послепосевное прикатывание. Благодаря высокой чистоте полей они обеспечили равную продуктивность пашни в сравнении с традиционной технологией при значительной экономии материальных и трудовых затрат.

На еще более высокий экономический эффект можно рассчитывать в инновационных технологиях при совместном применении удобрений и средств защиты растений, повышающих эффект удобрений в 2 раза, гербицидов в 3 раза.

Обязательным элементом защиты посевов является протравливание семян при комплексном заражении системными препаратами (Раксилон, Витаваксом и др.), а при отсутствии возбудителей пыльной головни – контактными.

Комплексная защита посевов, сочетающая агротехнические и химические средства с использованием нового поколения препаратов для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, одновременным контролем за экологическим состоянием природной среды является важным условием освоения современных инновационных технологий.

3.5. Устойчивые к стрессовым факторам высокопродуктивные сорта полевых культур

Стратегия адаптивной интенсификации земледелия и перехода на ресурсоэкономные, экологически безопасные технологии предусматривает особые требования к сортам сельскохозяйственных культур.

Они должны обеспечивать при минимуме затрат одновременно высокую продуктивность с устойчивостью к стрессовым факторам и высокую окупаемость средств интенсификации.

Для засушливых условий Среднего Поволжья нужны сорта, устойчивые к абиотическим и биотическим факторам. Влагообеспеченность посевов яровых зерновых в центральных и южных районах зоны только на 50-55% от всех лет приближается к оптимальному уровню.

В последние годы научными учреждениями зоны Поволжья созданы новые адаптивные к местным условиям сорта, отвечающие требованиям современных технологий, способные эффективно использовать потенциал почвенного плодородия, более устойчивые к комплексу болезней и скрытостебельным вредителям.

Среди сортов зерновых селекции Самарского НИИСХ наиболее пригодны для возделывания по новым технологиям:

- по озимой пшенице – Безенчукская 380, Малахит, Безенчукская 116, Санта, Бирюза, Ресурс и др.;
- по яровой мягкой пшенице – Тулайковская 5, Тулайковская 10, Тулайковская степная, Тулайковская золотистая, Тулайковская 100, Кинельская Нива и др.;
- по яровой твердой пшенице – Безенчукская 182, Безенчукская степная, Памяти Чеховича, Безенчукская 205 и др.;
- по яровому ячменю – Безенчукский 2, Безенчукский 3, Беркут, Ястреб;
- по гороху – Флагман 7, Флагман 9, Флагман 10.

При возделывании с применением ресурсосберегающих технологий и рекомендуемых доз минеральных удобрений особенно эффективен зимостойкий сорт озимой сильной пшеницы Безенчукская 380. Этот сорт превышает районированную ранее озимую пшеницу Мироновскую 808 по урожайности в среднем на 0,28 т/га, по содержанию клейковины в зерне – на 4,8%, протеину – на 1,0%. В зонах с повышенным увлажнением (северная, правобережная) и с применением более высоких доз удобрений ($N_{60}P_{30}$) созданы сорта Малахит и Светоч, обеспечивающие урожайность

до 4,5-5,0 т/га. Сорты отличаются устойчивостью к болезням и высокой оплатой питательных веществ удобрений.

Агроэкологический потенциал новых сортов озимой пшеницы составляет 4,8-5,0 т/га. По сравнению с ранее районированными сортами оплата питательных веществ туков, окупаемость инвестиций и чистый доход по ним в 2-2,5 раза выше.

Новое поколение сортов яровой мягкой пшеницы селекции Самарского НИИСХ наиболее перспективны для возделывания по современным технологиям. Сорты Тулайковская 5, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, Тулайковская 100 полностью иммунны к бурой ржавчине и мучнистой росе, превосходят по продуктивности сорта-стандарты на 0,16-0,35 т/га.

Эти сорта, обладая высокой потенциальной продуктивностью, одновременно хорошо адаптированы к жестким почвенно-климатическим условиям степных районов Среднего Поволжья и ресурсосберегающим технологиям.

Созданные в последние годы в Самарском НИИСХ сорта твердой пшеницы Безенчукская 200, Безенчукская степная, Марина, Памяти Чеховича отличаются высокими технологическими свойствами зерна. Среднее содержание белка составляет 15,5-16,4%, клейковины – 34,9-37,7%. Они содержат значительно больше каротиноидов и имеют хорошие макаронные качества, соответствующие мировым стандартам.

Сорта ячменя Безенчукский 2, Безенчукский 3, Беркут и Ястреб в сравнении с сортами-стандартами устойчивы к полеганию, выделяются высокой продуктивностью.

Прибавка урожая от внесения минеральных удобрений по сорту Безенчукский 2 составила по вспашке 2,7, а по минимальной обработке на 10-12 см – 0,37 т/га.

Использование новых сортов селекции Самарского НИИСХ в инновационных технологиях повышает экономическую эффективность их возделывания на 25-50%.

3.6. Система машин нового поколения, рекомендуемая для Поволжского региона

Всвязи с переходом на современные инновационные технологии предстоит коренное перевооружение всего машинно-тракторного парка. Устаревшие технологические средства должны быть заменены на новые образцы тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин, наиболее адаптивных к требованиям новых инновационных технологий (прил. 2).

Переход на ресурсосбережение в земледелии предполагает широкое применение высокопроизводительных энергонасыщенных колесных тракторов на выполнение большинства технологических операций.

Современный колесный парк машин представлен: тракторами Кировского завода К-701А, К-744; Минского завода – МТЗ-1221, МТЗ-1522, МТЗ-2522; Харьковского завода – ХТЗ-17321, ХТЗ-16331; а также зарубежными тракторами типа Джон-Дир различной мощности с улучшенными условиями труда механизатора, обеспечивающими экономию топлива и повышение производительности труда (на 30-40%).

Для выполнения работ по возделыванию пропашных культур (подсолнечника, кукурузы) и уборки сена необходимы тракторы класса 1,4 тс (МТЗ-80, 82).

Сложившаяся система тракторов и сельскохозяйственных машин нового поколения обеспечивают выполнение требований современных технологий.

Наиболее полномасштабный комплекс машин для инновационных технологий выпускается в Поволжье в ЗАО «Евротехника».

В составе этого комплекса для возделывания зерновых культур входят культиваторы Смарагд 9/600, Смарагд 9/800, центробежные разбрасыватели минеральных удобрений Амазоне ЗА-М, МАХ 1500/3000, универсальный прицепной опрыскиватель Амазоне UG-3000, сеялка прямого посева ДМС Примера 601.

Культиватор Смарагд 9/600К осуществляет мелкую мульчирующую обработку, выравнивание и прикатывание. Сеялка ДМС Примера 601 предназначена для прямого и мульчированного посева зерновых. Система долотовидных сошников обеспечивает качественный посев на всех типах почв.

Все машины комплекса отличаются высокой надежностью, качественным выполнением работ, большой производительностью, удобством в эксплуатации, способны выполнять все работы как на фоне минимальных обработок, так и при прямом посеве.

Набирает темпы отечественное сельскохозяйственное машиностроение. Промышленными предприятиями региона «Большая Волга» обеспечивают в настоящее время производство более 300 наименований машин для проведения работ по новым технологиям.

В Самарской области на заводе ООО «Сельмаш» (г.Сызрань) для инновационных технологий создан комплекс машин, состоящий из комбинированного почвообрабатывающего орудия ОПО-4,25, ОПО-8,5 и посевной машины АУП-18,05, АУП-18,07, получивших положительную оценку при государственном испытании в Поволжской МИС, хозяйствах Самарской области и других областях России.

Комплекс машин из ОПО-8,5 и АУП-18,05 рассчитан на 1,5 тыс. зерновых культур в двух моделях работы по технологиям с минимальной обработкой и прямым посевом.

Орудия ОПО-4,25 и ОПО-8,5 за один проход проводят рыхление почвы, подрезание сорной растительности и стерни, мульчирование верхнего слоя почвы растительными остатками, выравнивание. Они оборудованы щелерезами, позволяющими вести обработку почвы на склонах.

Универсальные посевные машины АУП-18,05 выполняют за один проход предварительную культивацию, безрядковый посев, внесение стартовых доз удобрений и выравнивание поверхности поля.

Хорошо зарекомендовали себя в качестве орудий для предварительной мелкой обработки тяжелые дисковые бороны БДТ-6 и БДТ-7 новых модификаций к производству которых приступили предприятия ООО «Башсельмаш-Агро» (г. Нефтекамск, Башкортостан), Кировский тракторный завод в Санкт-Петербурге и другие. Техника отвечает агротехническим требованиям и рекомендована по результатам испытаний к серийному производству.

Для глубокой основной обработки под пропашные культуры наряду со вспашкой предлагается универсальный плуг ПРУН-8-45 (с отвальной обработкой или с сочетанием мелкой отвальной обработки с безотвальным рыхлением). Предлагается также применять безотвальную обработку чизельными орудиями (ПЧ-4,5 и др.) в сочетании на слабокультуренных землях с лущением стерни

(тяжелыми дисковыми боронами Кюне 770, БДТ-7, БДМ 6×4П и БДМ-4×4 и др.).

При переходе к новым технологиям возросла потребность в опрыскивателях. В Поволжье их производство налажено на Стерлитамакском машиностроительном заводе ОП-24 «Ураган» (Башкортостан), «Волна» в Удмуртии (Воткинский завод). Для ультрамалообъемного опрыскивания в г. Миассе выпускается опрыскиватель «Радуга-4», в ООО ЕМС (Волгоград) и ООО Пегас Агро (Самарская обл.) – самоходные опрыскиватели: «XARDI» и «Туман 2».

Ресурсосбережение предусматривает сокращение технологических затрат на уборке зерновых культур. При высокой культуре земледелия и низкой засоренности полей уборку зерновых на основных площадях необходимо проводить прямым комбайнированием комбайнами Енисей-1200М, КЗС-5, Вектор, Нива-Эффект, Кейс, Класс и др.

Одним из обязательных элементов новых технологий является использование измельченной соломы на удобрение. На 65-70% площадей зерновых необходимо производить измельчение и разбрасывание соломы по полю с применением серийных измельчителей-разбрасывателей на комбайны ПЛН-1500Б-01 и др. или измельчение соломы из валков приспособлением РИС-2 завода ООО «Сызраньсельмаш» и РС-2М группы предприятий «Сибзавода».

Приведенный перечень машин свидетельствует о том, что в Поволжском и Южно-Уральском регионах создана база производства высокоэффективных отечественных и зарубежных машин нового поколения, которые позволяют производить все технологические операции, предусмотренные инновационными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, не уступающих по качеству работ зарубежным аналогам.

Контрольные вопросы

1. Какова особенность построения полевых севооборотов при переходе к инновационным технологиям?
2. В чем заключаются преимущества минимальных и дифференцированных систем обработки, применяемых при инновационных технологиях по сравнению с традиционными постоянными плужными обработками?

3. При каких условиях возможно использование технологий прямого посева и системы Notill, исключаящих основную обработку почвы?
4. Расскажите о преимуществах комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов?
5. Назовите особенности применения минеральных удобрений при переходе к инновационным технологиям?
6. Какова суть перехода к новым принципам построения систем защиты посевов от сорняков, болезней и вредителей в условиях применения инновационных технологий?
7. На каких принципах должен строиться подбор сортов сельскохозяйственных культур при инновационных технологиях?
8. Как должна строиться система машин в условиях перехода на инновационные технологии?

4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

4.1. Озимые зерновые

В структуре посевных площадей доминирующее положение занимает озимая пшеница.

В основу разработанных в Самарском НИИСХ ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания озимых культур положены:

- полевые зернопаровые и зернопаропропашные севообороты с оптимальным удельным весом чистых паров;
- минимальная обработка паров комбинированными орудиями или отказ от осенних обработок с заменой части механических обработок применением быстроразлагающихся гербицидов сплошного действия;
- эффективные и экологически безопасные способы применения удобрений (основное, подкормки), использование на удобрение соломы;
- интегрированная защита посевов от вредителей, болезней и сорняков;
- система машин нового поколения;
- адаптивные к современным технологиям сорта (Малахит, Бирюза и др.).

По итогам многолетних исследований предложены две модели технологий с использованием комбинированных почвообрабатывающих орудий и универсальных посевных агрегатов отечественного производства.

Модель 1 – с мелкой мульчирующей основной обработкой почвы осенью и весенне-летним уходом за паром комбинированными почвообрабатывающими орудиями, посев универсальными посевными агрегатами.

Модель 2 – без осенней обработки (гербициды сплошного действия или баковые смеси гербицидов при многолетнем типе засоренности в осенний период), весенне-летняя обработка пара комбинированными почвообрабатывающими орудиями, посев агрегатами, совмещающими за один проход несколько технологических операций.

Важным достоинством минимальной обработки паров является уменьшение миграции азота в глубокие слои почвы и снижение минерализации гумуса, что позволяет более экономно использовать запасы доступных питательных веществ, уменьшить темпы потерь органического вещества.

При минимальных обработках пара складываются более благоприятные условия для снижения потенциальной засоренности почвы. Минимальная обработка почвы способствует тому, что основная масса семян сорняков располагается в верхнем слое почвы. В паровом поле они лучше прорастают и подрезаются последующими культивациями. В результате уничтожается на 20-40% больше сорняков, чем после глубоких обработок плугами.

Технологическая схема возделывания озимых по черному пару с минимальной обработкой почвы предусматривает:

- внесение осенью минеральных удобрений и мелкую обработку почвы и уход за парами комбинированными почвообрабатывающими орудиями;
- посев универсальными посевными машинами с одновременным внесением в рядки гранулированных удобрений;
- обработка посевов (при пороговой вредоносности) фунгицидами и инсектицидами, протравливание семян;
- прямое комбайнирование с одновременным измельчением соломы.

Интегрированная технологическая карта возделывания озимых культур по ресурсосберегающей технологии с минимальными обработками почвы представлена в таблице 1.

Основные их отличия от традиционных: отказ от вспашки чистого пара; применение для обработки почвы и посева комбинированных агрегатов; использование соломы на удобрение; сокращение количества основных технологических операций с 13 до 9. При этом на 27-28% снижаются прямые технологические затраты, на 25-30% сокращается расход топлива (прил. 3, 4).

Таблица 1

Технологическая схема возделывания озимых по черному пару

№	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Внесение минеральных удобрений (МУ)	К	15	Равномерное разбрасывание перед осенним рыхлением	МТЗ-85+МВУ-5
2	Минимальная обработка почвы	К	15	Рыхление на 12-14 см	К-701+ОПО-8,5
3	1-я культивация	L	5	На 10-12 см при появлении сорняков	К-701+ОПО-8,5; К-701+ККШ-11,3
4	2-я культивация	L	5	На 7-9 см при появлении сорняков	- // -
5	3-я культивация	L	5	- // -	- // -
6	Подготовка семян к посеву	L	5	Очистка, сортировка и протравливание	ЗАВ-20, ПС-10А
7	Посев с МУ с одновременной культивацией	L	10	Заделка на 5-7 см. 3 декада августа	К-701+2АУП-18,05
8	Подкормка МУ	М	6	Азот 30-40 кг д.в./га	ДТ-75М+СП-11+ЗСЗ-3,6
9	Обработка инсектицидами и фунгицидами	М	6	По пороговой вредоносности	МТЗ-82+ОП-2000
10	Прямое комбайнирование с измельчением соломы	М	10	При полной спелости зерна	ДОН-1500Б
11	Транспортировка зерна	М	10	Во время уборки	КАМАЗ
12	Послеуборочная обработка зерна	М		ГОСТ Р 52325-2005	Комплекс машин

Примечание: 1) в степной зоне для мелкой основной обработки почвы весной и осенью применяется стерневой комплекс КППШ-5; КПС-5; КППШ-9; СКП-2,1; ЗСЗ-6; СТ С-6; ОПО-4,25; ОПО-8,5, а для посева сеялки-культиваторы СКП-2,1; СТ С-6; АУП-18,05 и др.; 2) годовая последовательность выполнения производительных операций: К – предыдущий год; L – текущий год, М – последующий год.

Технологическая схема возделывания озимых по занятому пару с использованием комбинированных агрегатов предусматривает:

- послеуборочные обработки почвообрабатывающими орудиями (первая – сразу после уборки парозанимающей культуры, вторая проводится в случае развития сорняков);
- посев комбинированными посевными агрегатами;
- прикорневую подкормку посевов азотными удобрениями;
- обработку гербицидами при развитии зимующих и многолетних сорняков;
- обработку посевов (при превышении экономического порога вредоносности) инсектицидами и фунгицидами;
- прямое комбайнирование с измельчением соломы.

Переход на ресурсоэкономные способы подготовки почвы и посева с использованием комбинированных машин завода ООО «Сызрансельмаш» и других агрегатов коренным образом меняет в благоприятную сторону условия их выращивания:

- сохраняется больше влаги в посевном слое;
- гарантируется получение полноценных всходов с равномерным размещением их по площади благодаря безрядковому посеву;
- создаются условия для уменьшения темпов минерализации гумуса и сохранения его при утилизации соломы на удобрения.

Основной предшественник озимых зерновых во всех зонах области – чистый пар. Он позволяет увеличить выход зерна сравнительно с занятым паром на 28-30%. В лесостепной зоне экономически оправданы также посевы озимых после занятого и сидерального пара. Во всех природных зонах Среднего Поволжья как по вспашке, так и по минимальным обработкам получены практически равные урожаи озимых (в лесостепи – соответственно 2,82 и 2,87-2,97 т/га, в центральной зоне – 1,98 и 2,03-2,30 т/га и в южной – 1,62 и 1,72-1,73 т/га).

В лесостепной зоне на ровных по рельефу полях перспективна минимальная мульчирующая обработка пара комбинированными почвообрабатывающими агрегатами (ОПО-8,5, КНК-6, Смарагд 9/600К и др.). В степной зоне предлагается применять мелкое рыхление безотвальными орудиями с сохранением стерни на поверхности поля (КПШ-9, КТС-10, ОП-12). После поздно убираемых

культур (подсолнечник, кукуруза на зерно) мелкая обработка переносится на весенний период.

При засорении парозанимающей культуры малолетними сорняками сразу после уборки применяется мелкая обработка дисковыми и другими дисковыми орудиями (БДТ-7, БДМ 6×4, ЛДГ-5, Кюне-770 и др.) на глубину 8-10 см для провоцирования прорастания сорняков. В последующем применяется посев комбинированным посевным агрегатом, совмещающим за один проход культивацию, посев, внесение удобрений и прикатывание (АУП-18.05 и др.).

Благоприятные условия, складывающиеся при подготовке почвы и посеве универсальными посевными машинами, позволяют получать на таких полях урожаи озимых, не уступающие традиционным технологиям. В среднем за 2000-2007 гг. урожайность озимой пшеницы по традиционной технологии составила 253 т/га, при ресурсосберегающих с минимальными обработками – 2,7-2,76 т/га. В течение 5 лет урожайность озимой пшеницы по новым технологиям повышалась на 0,29-0,57 т/га.

Лучшие результаты при сравнении разных комплексов машин получены при использовании в ресурсосберегающей технологии мелкой обработки почвы орудием ОПО-4,25 и посева универсальным посевным агрегатом АУП-18,05, что обеспечило прибавку урожая 0,31-0,58 т/га при уровне урожайности 4,0-4,5 т с 1 га.

В среднем за 2000-2007 гг. урожайность озимой пшеницы при выращивании по ресурсосберегающей технологии без осенней обработки паров составила 3,10 т/га, в контроле – 3,08 ц/га.

По многолетним данным Самарского НИИСХ и Самарской ГСХА, наиболее эффективна при подготовке почвы в занятых парах под озимые минимальная обработка почвы. Урожайность озимой пшеницы по пару, занятому горохом, при вспашке на 20-22 см составила 1,86 т/га, при обработке дисковой бороной – 2,05 и при безотвальном рыхлении на 8-10 см – 2,12 т/га. Расход топлива при поверхностных обработках сократился с 16,4 до 4,8-4,9 кг/га.

При применении средних доз минеральных удобрений в сочетании с подкормками озимая пшеница позволяет получать в северной зоне Самарской области по 4,0-4,5, в центральной – по 3,0-4,0 и в южной – по 2,5-3,0 т зерна с гектара.

Хозяйства с высокой культурой земледелия, где освоены интенсивные ресурсоэкономные технологии, добиваются получения

урожаев по 4,5-6,0 т/га. В занятом пару фосфорно-калийные удобрения применяются под парозанимающую культуру, азотные – под предпосевную культивацию. Минимальные дозы азота, фосфора и калия при размещении культур по занятым парам и стерневым предшественникам $N_{40-45}P_{30-40}K_{30-45}$. В весенне-летний период на чистых парах накапливается до 60-100 кг/га азота, поэтому под озимые, идущие по чистому пару, применяются лишь фосфорные (P_{30-40}) или фосфорно-калийные удобрения ($P_{30}K_{60}$).

Эффективным приемом является внесение одновременно с посевом фосфорных и сложных удобрений в дозах по 10-15 кг д.в. на 1 га, способных повысить урожайность на 0,3-0,4 т/га. Окупаемость удобрений при таком способе повышается в 2-3 раза в сравнении с основным внесением.

По данным Самарского НИИСХ, при уходе за чистыми парами целесообразна послойная культивация. Первая более глубокая – на 10-12 см, последующие с постепенным уменьшением глубины до 6-8 см. После первой культивации эффективно прикатывание почвы, обеспечивающее большое прорастание сорняков (до 20-25%), а также выравнивание и усиление микробиологической активности почвы. В летние месяцы прикатывание после культиваций неэффективно из-за распыления почвы и увеличения вследствие этого расхода влаги на испарение.

При летнем уходе за парами применяются широкозахватные орудия с плоскорежущими рабочими органами, не вызывающие иссушение почвы (ОПО-8,5, КМБ-15, КБМ-8, ККШ-11,3 и др.). Часть механических обработок в летний период целесообразно заменить химическими, которые позволяют лучше сохранить влагу и сэкономить до 14 кг/га топлива. Для этого применяют баковые смеси гербицидов (Глисол и др. с препаратами группы 2,4-Д).

Значительные площади чистых паров в Среднем Поволжье размещаются после уборки подсолнечника. Такие поля, как правило, с осени не обрабатываются. Оставленные стебли подсолнечника способствуют лучшему снегозадержанию и позволяют накопить к весне дополнительно 20-23 мм доступной влаги в метровом слое. Весной стебли измельчаются дисковыми орудиями и тяжелыми боронами. Дальнейшие обработки проводятся послойно в зависимости от степени развития сорняков.

Для посева в условиях Самарской области используются сорта озимой пшеницы – Безенчукская 380, Малахит, Бирюза, По-

вожская 86 и др.; озимой ржи – Безенчукская 87, Антарес и др. Оптимальные сроки посева в Среднем Поволжье: для ржи – 10-20 августа, по озимой пшенице – с 25 августа по 10 сентября.

Посев рекомендуется производить комбинированными посевными агрегатами АУП-18,05, АУП – 18,07, СКП-2,1 (Омичка), Обь-4, которые выполняют за один проход четыре технологические операции (культивацию, посев, внесение удобрений и прикапывание). Применение таких агрегатов по сравнению с обычными сеялками сокращают расход горючего на 25%, затраты труда на 30%.

Для протравливания семян необходимо использовать высокоэффективные, системные препараты, которые обладают высокой биологической активностью в отношении не только возбудителей болезней, но и самого растения. Против снежной плесени применяют: Фундазол, СП (50%), Беномил 500, СП – 2-3 кг/т.

При защите растений озимых от выпревания также эффективно опрыскивание посевов Фундазолом и Беномилом.

Исследованиями Самарского НИИСХ установлена высокая эффективность при применении для протравливания системного препарата нового поколения Ламадор, КС 40%, норма расхода – 0,15-0,2 л/т. В среднем за 2010-2012 гг. на фоне с высокой культурой земледелия применение фунгицида Ламадор способствовало повышению урожайности озимой пшеницы Малахит на 2,8 ц/га или на 15,3%.

В производственных испытаниях засушливого 2012 г. прибавка урожая озимой пшеницы Малахит от применения протравителя Ламадор, по сравнению с общепринятым, составила 12,8%.

На хорошо развитых с осени озимых можно ограничиться прикорневым внесением удобрений дисковыми сеялками. При таком способе внесения происходит рыхление почвы, азотные удобрения вносятся во влажную почву (прибавка 3-4 ц/га).

Для повышения качества зерна озимой пшеницы в фазу молочной спелости проводится некорневая подкормка азотом. Для некорневой подкормки используется 30% раствор карбамида (65 кг карбамида растворяются в 150 л воды) или раствор «плава» (22 кг карбамида и 45 кг аммиачной селитры растворяют в 100 л воды). Норма расхода раствора 150-200 л/га. Некорневая подкормка азотом повышает содержание клейковины в зерне озимой пшеницы на 2,8-4,3% и улучшает качество клейковины.

В связи с увеличением площадей паровых полей возникает потребность в использовании в период ухода производительных широкозахватных агрегатов и замене на части паров механических обработок химическими. В опытах Самарского НИИСХ и Самарской ГСХА замена механического ухода за паровым полем химическим позволила лучше сохранить влагу, сэкономить до 14-15 кг топлива на каждом гектаре.

Применяемые для борьбы с сорняками гербициды сплошного действия (Раунд и баковые смеси их с гербицидами 2,4-Д) резко подавляют развитие многолетних сорняков, что положительно сказывается на урожае не только озимых, но и в последствии. В результате суммарный сбор зерна в звене пар – озимые – яровая пшеница повышается на 3-4 ц/га в сравнении с вариантом, где были одни механические обработки.

Посевы озимых, засоренные зимующими и многолетними корнеотпрысковыми сорняками (осот полевой, осот розовый и др.), обрабатываются гербицидами Секатор Турбо, МД (37,5%) – 0,05-0,1 л/га, Кортес, СП (75%), а также другими препаратами, применение которых возможно и в осенний период.

Одновременно с химической прополкой посевов в фазу весеннего кущения проводится первая обработка инсектицидами (Би-58 Новый, КЭ (40%) – 1-1,2 л/га, Децис Профи, ВДГ (25%) – 0,03-0,04 кг/га, Каратэ Зеон (5%) – 0,15 л/га для уничтожения взрослых особей клопа-черепашки при наличии 2-4 клопа на 1 м². При превышении ЭПВ личинками клопа в фазу колошения проводится повторная обработка инсектицидом.

Для защиты посевов озимой пшеницы от бурой ржавчины, септориоза, фузариоза и др. во время вегетации посевы опрыскиваются фунгицидами (Фалькон, КЭ (45%) – 0,6 л/га и др.).

По данным Самарского НИИСХ, ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы с использованием на парах комбинированных почвообрабатывающих и посевных машин позволяют снизить прямые производственные затраты на 30-40%, сократить на 1/3 расход топлива (с 90 до 60 кг/га), уменьшить затраты трудовых ресурсов на 49% (1,74 чел. ч/га против 3,66 чел. ч/га). В 1,5-2 раза возрастает рентабельность производства зерна.

Использование комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов при подготовке занятых паров создает лучшие условия для развития растений, позволяет снизить затраты на под-

готовку почвы и посев в 2,5 раза, снизить расход топлива снижается в 3-4 раза, повысить урожайность озимых на 0,2-0,4 т/га.

Уборка озимых культур производится прямым комбайнированием с измельчением соломы, которое в сравнении с раздельной уборкой уменьшает производительные затраты и увеличивает урожайность до 12%.

При полном освоении энергосберегающих технологий возделывания озимых культур в Самарской области производственные затраты снизятся на 330-380 млн.руб., расход горючего сократится на 18-20 тыс.т.

4.2. Яровые зерновые

Возделывание яровой пшеницы, ячменя и овса при сложившихся традиционных технологиях с постоянной вспашкой и соответствующим ейшлейфом машин связано с большими затратами труда и ресурсов особенно в условиях непрерывного роста стоимости энергоносителей, сельскохозяйственной техники, удобрений, средств защиты растений (прил. 5).

Накопленные в Самарском НИИСХ и других научных учреждениях Среднего Поволжья данные свидетельствуют о перспективности нового поколения ресурсоэкономных и влагосберегающих технологий возделывания яровых культур, основанных на более экономных способах подготовки почвы, рациональном применении удобрений и средств защиты растений, адаптивных сортах.

В Самарском НИИСХ созданы и прошли государственное испытание ресурсоэнергосберегающие интенсивные технологические комплексы возделывания яровой пшеницы и других яровых зерновых культур для Среднего Поволжья, включающие следующие основные элементы:

- посевы в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах преимущественно короткой ротации (предшественники озимые, пропашные);
- минеральные удобрения в средних дозах $(NPK)_{30}$ под основную обработку и $N_{15}P_{15}$ в рядки при посеве, использование на удобрения измельченной соломы;
- дифференцированную и мелкую мульчирующие обработки почвы комбинированными почвообрабатывающими орудиями;

- обязательное протравливание семян системными препаратами;
- посев универсальными посевными машинами;
- послеуборочную обработку посевов гербицидами (смесевые препараты);
- защиту от болезней и вредителей;
- уборку прямым комбайнированием с приспособлением для измельчения соломы;
- сорта, адаптивные к новым технологиям (Тулайковская 10, Тулайковская золотистая и др.).

Технологическая схема возделывания яровой пшеницы по новой технологии представлена в таблице 2.

Таблица 2

Технологическая схема ресурсосберегающей технологии возделывания яровой пшеницы (предшественник озимые), с использованием комбинированных агрегатов ООО «Сельмаш»

Технологические операции и марка машин	Агротехнические требования и сроки проведения работ
Лущение стерни МТЗ-1221 + ЛДГ-10Б после появления всходов падалицы озимых (при двухфазной обработке поля осенью)	На глубину 6-8 см
Внесение минеральных удобрений МТЗ-1221 + МВУ-5	Полное минеральное удобрение (согласно результатам почвенного обследования)
Мелкая мульчирующая обработка (К-744 + ОПО-8,5, МТЗ-1221 – ОПО-8,5, К-701 + 2ОПО-4,25)	На глубину 10-12 см
Протравливание семян системными препаратами	Дивиденд Стар 1,5 л/га, Раксил и др.
Посев универсальным посевным агрегатом МТЗ-1221 + АУП-18,05 или К-701 + 2АУП-18,05; К-744 + 3АУП-18,05 или АУП-18,07	Глубина 4-6 см, норма 4-4,5 млн. га
Опрыскивание в борьбе с сорняками МТЗ-82 + ОП-2000, МТЗ-1221 + ОП-2000	Смесевыми препаратами в кущение (Секатор Турбо и др.)
Защита от вредителей и болезней МТЗ-82 + ОП-2000, МТЗ-1221 + ОП-2000	По пороговой вредоносности
Уборка прямым комбайнированием (Вектор и др.)	С измельчением и разбрасыванием соломы на удобрение и создание соломенной мульчи

По многолетним данным Самарского НИИСХ, наибольший эффект от ресурсосберегающих технологий в зернопаропропашных севооборотах достигается при комбинированных системах обработки почвы, в которых минимальные обработки под яровые зерновые чередуются со вспашкой или глубоким рыхлением почвы чизельными плугами и другими орудиями (под кукурузу, подсолнечник и др.) (прил. 6).

В зоне сухой степи в полевых зернопаровых севооборотах короткой ротации возможна постоянная мелкая обработка почвы комбинированными почвообрабатывающими орудиями с сохранением стерни на поверхности поля.

Высокая эффективность ресурсосберегающих технологий возделывания яровых зерновых обеспечивается:

- организацией эффективной защиты посевов от сорняков, болезней и вредителей;
- обеспечением благоприятного питания растений в начальный период развития;
- использованием приемов, позволяющих накапливать дополнительные запасы влаги в годы с благоприятным предзимним увлажнением и предотвращать сток талых вод на склоновых землях (щелевание и др.).

Продолжительный послеуборочный период в Поволжье (110-120 дней) позволяет широко использовать его в борьбе с сорняками и для дополнительного накопления влаги с помощью двухфазной обработки почвы, включающей послеуборочное лущение стерни в сочетании с применением комбинированных почвообрабатывающих орудий.

Особенно эффективна такая обработка (лущение + минимальная обработка) на полях, засоренных многолетними сорняками. По данным Самарского НИИСХ, послеуборочное лущение стерни при постоянных мелких обработках в сочетании с применением гербицидов в осенний и вегетационный периоды приводит к снижению засоренности посевов яровых зерновых культур на 26-30%, повышает их урожайность на 12-15%.

Лущение стерни способствует также уничтожению всходов падалицы озимых в осенний период. Эффективным и недорогим приемом повышения влагообеспеченности при постоянной мелкой обработке почвы, особенно при благоприятном осеннем увлажнении, является сочетание ее в такие годы со щелеванием. В опытах

Самарского НИИСХ при использовании поверхностной и мелкой обработок почвы с позднесенним щелеванием урожайность проса составила 2,17-2,36 т/га, а при посеве проса по вспашке – 1,97 т/га, яровой пшеницы – соответственно 1,94-2,07 т/га и 1,75 т/га; и ячменя – 2,56-2,7 т/га и 2,46 ц/га. Запасы доступной влаги возросли на 15-24 мм.

Важным звеном современных технологий является эффективная защита посевов от сорняков, вредителей и болезней. Применение гербицидов особенно на переходном этапе освоения является обязательным элементом новых технологий.

Наиболее перспективна комплексная интегрированная система защиты посевов с совместным применением препаратов в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями. По данным Самарского НИИСХ, экономическая эффективность комплексного применения препаратов возрастает в 2-3 раза по сравнению с использованием отдельно гербицидов, инсектицидов и фунгицидов.

Интегрированная защита посевов включает:

- протравливание семян;
- защиту посевов от сорняков с использованием смесевых гербицидов (Секатор Турбо, МД (37,5%) – 0,05-0,1 л/га, Калибр, ВДГ (75%) – 0,03-0,05 кг/га и др.) в сочетании, при необходимости, с противозлаковыми гербицидами.

Для борьбы с болезнями яровой пшеницы (при превышении ЭПВ): мучнистой росой, ржавчиной, гельминтоспориозом и др. применяются Фалькон, КЭ (45%) – 0,6 л/га, Тилт, КЭ (25%) – 0,5 л/га и др.

Посевы обрабатываются однократно (в фазу флагового листа), при необходимости двукратно (в фазу выхода в трубку и фазу флагового листа).

При распространении злаковых мух, пьявицы, тли, трипсов, а также вредной черепашки и хлебных жуков при достижении их численности выше ЭПВ посевы обрабатываются инсектицидами (Децис Профи, ВДГ (25%)– 0,03-0,04 л/га и др.).

Энергосберегающие технологии возделывания яровой пшеницы и других яровых зерновых культур с минимальными обработками почвы экономят прямые затраты на 30-40%, снижают расход топлива в 1,5-2 раза против базового, обеспечивают рост рентабельности на 20-30%.

В системе интегрированной защиты посевов яровой пшеницы возможны различные комплексы для борьбы с сорняками.

Первый – это сочетание агротехнических мер с химическими в период вегетации сельскохозяйственных культур. Подобная схема защиты снижает численность сорняков на 70-80%, повышает урожайность сельскохозяйственных культур на фонах с минимальной обработкой почвы на 15-30%.

Второй – применение быстроразлагающихся гербицидов сплошного действия в чистом виде или в сочетании с гербицидами избирательного действия.

Гербициды сплошного действия применяются:

- в осенний период на паровых полях и под яровые зерновые;
- на паровых полях в период весенне-летнего ухода;
- для десикации и борьбы с сорняками на посевах зерновых в период молочно-восковой спелости зерна.

Эти препараты являются наиболее эффективным и безопасным средством очищения полей от широколистных многолетних и злаковых сорняков. Препараты общеистребительного действия наиболее полно отвечают требованиям, предъявляемым к гербицидам для уничтожения сорняков по стерне зерновых культур и на паровых полях. Они хорошо проникают в корневую систему сорняков, быстро разлагаются в почве и не оказывают отрицательного влияния на последующие культуры. С помощью этих гербицидов предоставляется возможность избавиться и от таких злостных сорняков, как горчак, вьюнок полевой, осот полевой, виды полыни и др. Известно, что широко распространенными гербицидами вьюнок полевой уничтожается только на 25-30%.

Большинство зарубежных и отечественных исследователей отмечают высокую эффективность использования гербицидов сплошного действия в баковых смесях с другими препаратами, употребляемыми для обработки в период вегетации в половинных дозах (Банвел и др.). Преимущество этих смесей – сокращение затрат на приобретение гербицидов при равной эффективности.

Переход на современные интенсивные ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых будет способствовать более эффективной реализации основных принципов сберегающего земледелия. Создадутся условия для более экономного использования техногенных ресурсов удобрений, средств защиты растений и других техногенных ресурсов.

Весьма эффективно под все яровые культуры припосевное внесение гранулированных фосфорных и сложных удобрений по 10-15 кг д.в./га. Окупаемость питательных веществ при этом возрастает до 12-25 кг на 1 кг д.в. удобрений.

При подготовке полей под посев поздних культур (просо, гречиха, суданская трава) экономически оправдан отказ от многократных предпосевных культиваций, сильно иссушающих почву и не оказывающих положительного влияния на очищение почвы от сорняков.

В степной зоне на полях с высокой культурой земледелия наиболее целесообразно прямой посев поздних культур проводить вслед за посевами ранних зерновых культур. По данным Самарского НИИСХ, изменившиеся климатические условия позволяют передвигать сроки сева поздних культур на более ранние сроки, обеспечивая лучшую влагообеспеченность в начальные периоды их развития. На таких посевах, при отказе от многократных культиваций, применяя сеялку АУП-18,05, удалось получить гарантированно по 35-40 ц/га проса.

На необработанных с осени полях, где предусматривается провести посевы яровой пшеницы, целесообразны внесения азотных удобрений в дозах 30-40 кг д.в. на га и послеуборочная обработка посевов гербицидами. Ранние зерновые высевают в предельно ранние сроки протравленными семенами.

Особенно важно не задерживаться с посевами ячменя и овса. При затягивании с посевами в степной зоне на 15-20 дней недобор урожая может составить 25-40%. Оптимальные нормы высева семян: яровой пшеницы в степной зоне – 4-4,5 млн. всхожих семян на 1 га, в лесостепной – 4,5-5 млн. семян; ячменя и овса – 4-4,5 млн.; проса и гречихи при рядовом посеве – по 3 млн. всхожих зерен на 1 га.

В последние годы в Самарском НИИСХ сформирован на основе системного подхода зональный технологический комплекс возделывания яровой пшеницы с прямым посевом для степных районов Самарской области.

В борьбе с сорняками особое внимание уделяется применению наиболее эффективных смесевых препаратов (Секатор Турбо, Калибр и др.) в сочетании с использованием на полях, засоренных многолетними сорняками, гербицидов сплошного действия (Раунд и др.).

Применение препаратов сплошного действия в этих технологиях рассматривается как стартовое мероприятие для массового подавления сорняков в начале освоения ресурсосберегающих технологий с прямым посевом. По предварительным испытаниям, эффект последействия гербицидов сплошного действия проявляется в течение 4-5 лет, что позволяет отказаться в последующем от их применения.

Обязательным элементом технологии прямого посева является применение на удобрение измельченной соломы. Накопление ежегодно в больших количествах органических остатков на поверхности поля при таком посеве способствует повышению содержания гумуса, оказывает благоприятное влияние на агрофизические и биологические процессы в почве. Поэтому прямой посев позволяет не только экономить в наибольшей степени материальные, энергетические и трудовые затраты, но и создавать благоприятные предпосылки для реализации основных принципов почвозащитного земледелия.

Проведенные в Самарском НИИСХ исследования показали, что прямой посев в сочетании с комплексом обязательных его элементов не приводит к ухудшению агрофизических свойств, водного и пищевого режимов почвы. В среднем за годы исследований (2000-2010 гг.) количество агрономически ценных агрегатов (0,25-10 мм) при прямом посеве было выше на 3,1%, чем при традиционных технологиях.

Плотность почвы в слое 0-30 см на посевах яровой пшеницы весной колебалась по годам при традиционной технологии от 0,99 до 1,18 г/см³ и при прямом посеве – от 0,97 до 1,10 г/см³, то есть не выходила за пределы оптимальных показателей для зерновых культур.

Прямой посев с отказом от осенней обработки по сравнению с традиционной технологией (практически во все периоды исследований) приводит к увеличению весенних запасов влаги в метровом слое почвы, что обеспечивается лучшим сохранением осенних осадков и большим накоплением снега на полях.

В среднем за годы исследований разница в запасах влаги в пользу прямого посева яровых зерновых достигла 22,3 мм.

При прямом посеве улучшилось обеспечение посевов подвижным фосфором и обменным калием. В среднем за 2000-2010 гг. на посевах яровых содержание подвижного фосфора в слое 0-30

см составило весной при прямом посеве 191-192 и обменного калия – 188-189 мг/кг почвы, а при традиционной технологии – соответственно 160-164 и 151-154 мг/кг. Более высокое содержание подвижного фосфора и обменного калия при прямом посеве отмечено и на повторных посевах яровой пшеницы.

Микробиологическая активность почвы не снизилась при прямом посеве. Содержание бактерий, актиномицетов и грибов сохранилось в течение всей вегетации на одном уровне в сравнении с традиционной технологией.

При прямом посеве технические затраты снижаются в 1,7 раза, расходы на приобретение топлива – в 2 раза, чистый доход увеличивается в 1,8-2,2 раза. Трудовые затраты уменьшаются в 3 раза (0,97-0,99 чел.ч/га против 3,00-3,02 при традиционной технологии). На каждом гектаре экономится 30-35 кг дизельного топлива.

Таблица 3
Технологическая схема возделывания проса, гречихи

№ п/п	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Лущение стерни	К	10	На 6-8 см в 1-2 следа	К-701+БДТ-7
2	Минимальная обработка на 12-14 см	К	15	Через 15-20 дней после лущения	К-701 + ОП-8,5
3	Подготовка семян к посеву	L		Протравливание проса	ПС-10
4	Посев с МУ	L	5	Конец первой – начало второй декады мая N ₁₅ P ₁₅ , три млн. всхожих семян	К-701+ 2А УП-18,05
5	Обработка семян проса гербицидами	L	6	В кушение	МТЗ-82 + ОП-2000
6	Скапывание в валки	L	10	При созревании 80-85% зерна в метелке проса и побурение 70-75% зерен гречи-хи	Жатки разных модификаций
7	Подбор валков	L	10	Через 2-3 дня после скапывания при подсыхании валков	Дон-1500
8	Транспортировка зерна	L	10	Во время уборки	Автомобиль Камаз
9	Послеуборочная обработка зерна	L		ГОСТ Р 52325-2005	Комплексы машин

Существенная экономия обеспечивается за счет сокращения расходов на покупку новой техники. Затраты на приобретение техники для подготовки почвы, посева и ухода за посевами сокращаются при прямом посеве в 2 раза, шлейф машин снижается в 4-5 раз.

Обязательным условием эффективного использования прямого посева является предварительное окультуривание земель с капитальной очисткой полей от сорняков.

На почвах с тяжелым механическим составом прямой посев должен проводиться в севообороте в сочетании с периодическим глубоким рыхлением почвы.

Уборка ранних яровых зерновых эффективнее проводить в фазу полной спелости зерна прямым комбайнированием. Просо и гречиха убирается отдельным способом. Просо скашивается при созревании в метелке 80-85% зерен, гречиха – при побурении на растении 70-75% зерен (табл. 3).

4.3. Зернобобовые культуры

Горох высевается в самые ранние сроки, после него приступают к посеву нута. Нормальная глубина посева семян обеих культур 6-8 см. Норма высева гороха – 1-1,2 млн. зерен на 1 га, нута – 0,7-1,1 млн. при обычном рядовом посеве. На чистых от сорняков полях их посевы можно проводить по минимальной обработке почвы.

Уход за посевами гороха заключается в уничтожении сорняков и вредителей. Эффективно боронование посевов по всходам. Проводят его в фазе 3-5 листочков поперек посева средними боронами в один след.

Для уничтожения вредителей (тли, брухуса) проводится химическая обработка.

Первое опрыскивание в начале бутонизации, второе – через 10-12 дней. При химических обработках применяют Фьюри, ВЭ (10%) – 0,1-0,15 л/га, Актара, ВДГ (25%) – 0,1 кг/га и 300-400 л воды (табл. 4).

В степных районах, где почвы подвержены эрозии, применяют безотвальную обработку. При этом используют плоскорезы – глубокорыхлители КПП-250 А, КПП-2,2 на глубину 23-25 см.

Таблица 4

Технологическая схема возделывания гороха

№ п/п	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Лущение стерни	К	10	Вслед за уборкой предшественника на 6-8 см в 1-2 следа	К-701+БДТ-7
2	Внесение МУ	К	15	$P_{45}K_{30}$	МТЗ-82 + МВУ-5
3	Комбинированная обработка почвы (отвальная на 20-22 см, безотвальная на 25-27 см)	К	15	Через 15-20 дней после лущения	К-701 + ПРК-8-45 К-701 + ПЧ-4,5
4	Подготовка семян	Л		Протравливание 4,0 кг/т	ПС-10
5	Посев	Л	5	На 6-8 см безлисточковыми сортами (Флагман 10 и др.), норма 1,1 млн./га	К-701+ 2А УП-18,05
6	Боронование по всходам в один след	Л	5	Фаза 2-5 листьев гороха (до образования усов)	ДТ-75+СП-11 + 12БЗСС-1,0
7	Обработка инсектицидами	Л	6	На 20% площади против клубенькового долгоносика Каратэ 0,2 л/га	МТЗ-82 + ОП-2000
8	Обработка инсектицидами	Л	5	Борьба с тлей, гороховой зерновкой в фазу бутонизации Актара 0,06 кг/га	МТЗ-82 + ОП-2000
9	Десикация посевов (при необходимости)	Л	6	Реглон Супер 1,5-2 л/га	МТЗ-82 + ОП-2000
10	Прямое комбайнирование	Л	10	При созревании основной массы семян	Дон-1500Б
11	Транспортировка зерна	Л	10	Во время уборки	Автомобиль Камаз
12	Послеуборочная обработка зерна	Л		ГОСТ Р 52325-2005	Комплексы машин

При урожайности 1,0 т/га нут потребляет 53 кг азота, 18 кг фосфора, 75 кг калия. Наиболее эффективны для нута калийные удобрения, их вносят под основную обработку почвы. В начале вегетации культура нуждается в азоте. Поэтому, как правило, перед посевом необходимо стартовое внесение N_{30} .

Предпосевную обработку почвы на фонах с отвальной обработкой начинают с боронования зубowymi боронами. Это выравнивает поверхность пашни и уменьшает испарение влаги.

Культивацию проводят на глубину 6-8 см. После посева почву прикатывают кольчатыми катками, что способствует равномерному распределению семян, дружному появлению всходов и т.д.

Сеют нут одновременно с ранними зерновыми рядовым или широкорядным способом. Норма высева для рядового способа составляет 800 тыс. всхожих семян на 1 га, при широкорядном – 300 тыс./га.

Для борьбы с сорняками применяется довсходовое и после всходовое боронование. Наиболее приемлемая уборка – прямым комбайнированием.

Соя высевается по озимым и ранним яровым культурам, кукурузе (табл.5).

В богарных условиях после рано убираемых культур (озимые, ячмень) наиболее целесообразна двухфазная осенняя обработка (дискование + минимальная обработка). На полях с высокой культурой земледелия можно ограничиться однократной минимальной обработкой на 12-14 см комбинированными почвообрабатывающими агрегатами.

Весной проводится культивация и прикатывание с последующим посевом комбинированными посевными агрегатами (АУП-18,05, СКП-2,1, ДМС Примера 601). В степной зоне на почвах, не засоренных многолетними сорняками, можно отказаться от культивации.

Посев производят протравленными семенами (ТМТД 3-4 кг/т, Фундазол 3 кг/т) с инокуляцией ризоторфином.

На 5-6 день после посева при необходимости применяется довсходовое боронование, до образования двух настоящих листьев при превышении пороговой вредоносности эффективен Пивот, ВК (10%) – 0,5-0,8 л/га. Против наиболее распространенного вредителя – паутинного клеща применяют Омайг СП (30%) – 2,5 кг/га, Омайг, ВЭ (57%) – 1,3 л/га, Ноакион, ВЭ (44%) – 0,8-1,3 л/га и др.

Таблица 5

*Технологическая схема возделывания сои
на неорошаемых землях*

№ п/п	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Внесение МУ	К	15	Фосфорно-калийные (средние дозы)	МТЗ-82 + МВУ-5
2	Минимальная обработка почвы	К	15	На 12-14 см	К-701 + ОПО-8,5
3	Культивация	L	6	На 5-7 см	К-701 + ОПО-8,5
4	Протравливание	L	6	За 3-4 недели до посева	ПС-10
5	Обработка ризоторфином	L	6	Штамм №6346	ПС-10
6	Посев	L	6	На 5-7 см	К-701 + АУП-18,05
7	Внесение гербицидов	L	6	Пивот ВК (0,8 л/га) до 2-х настоящих листьев	МТЗ-82 + ОП-2000
8	Обработка инсектицидами и фунгицидами	L	6	При превышении порога вредоносности	МТЗ-82 + ОП-2000
9	Прямое комбайнирование	L	10	Влажность зерна 14-16%. Срез 4-5 см	Дон-1500
10	Транспортировка зерна	L	10	Во время уборки	Автомобиль Камаз
11	Послеуборочная обработка зерна	L		ГОСТ Р 52325-2005	Комплекс машин

Убирают сою после пожелтения и опадания листьев, при влажности зерна 14-16%. Основной способ уборки – прямое комбайнирование.

4.4. Яровой рапс, горчица, сурепица

Яровой рапс и сурепица на единицу сухой массы урожая расходуют примерно в 2 раза больше питательных веществ, чем зерновые культуры. Под основную обработку вносят фосфорные и калийные удобрения. Азотные удобрения применяют весной под предпосевную культивацию. Внесение НРК по 40-50 кг д.в. на обыкновенном черноземе повышает урожай семян на 4-5 ц с 1 га (табл. 6). Несмотря на нетребовательность к почвам, горчица также хорошо отзывается на удобрение. Рекомендуемая доза $N_{30}P_{45}K_{45}$. Эффективно внесение удобрений в рядки при посеве P_{15-20} .

Таблица 6

Технологическая схема возделывания ярового рапса, сурепицы и горчицы на семена

№ п/п	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Лущение стерни	К	10	Вслед за уборкой предшественника на 6-8 см	К-701+БДГ-7
2	Внесение МУ	К	15	P ₄₅ K ₄₅	МТЗ-82+МВУ-5
3	Минимальная обработка почвы	К	15	На 12-14 см	К-701+ОПО-8,5
4	Внесение гербицида	L	5	Почвенный гербицид под предпосевную культивацию	МТЗ-82 + ОП-2000
5	Предпосевная культивация	L	5	На 5-7 см	К-701+СП-11+ЗКПС-4
6	Протравливание семян	L		ТМТД 3 кг/т	ПС-10
7	Прикатывание почвы	L	5	Для создания мульчирующего слоя	ДТ-75М+СП-11+ 2ЗКПС-6
8	Посев	L	5	С одновременным внесением сложных удобрений	ДТ-75М+СП-11 + 3СЗТ-3,6
9	Прикатывание	L	5	После посева	ДТ-75М + СП-11+ 2 ЗКПС-6
10	Обработка инсектицидами	L	6	Против крестоцветных блошек при наличии 2-3 на метр	МТЗ-82 + ОП-2000
11	Обработка инсектицидами	L	6	Против клопов, рапсового листоеда и др. в фазу бутонизации	МТЗ-82+ОП 2000
12	Скапывание в валок	L	10	При влажности семян 35-40%	СК-5
13	Подбор и обмолот валков	L	10	Через 4-10 дней	Дон-1500Б
14	Транспортировка семян	L	10	Во время уборки	Автомобиль Камаз
15	Послеуборочная обработка	L		ГОСТ Р 52325-2005	Комплекс машин

Под эти культуры возможна минимальная на 12-14 см обработка почвы. Весной проводится боронование в два следа зубowymi боронами и предпосевная культивация на 5-7 см КПС-4 или комбинированными почвообрабатывающими агрегатами ОПО-8,5, КНК-4.

Для посева используют семена первого и второго классов посевного стандарта. Семена рапса протравливают фунгицидом Круйзер рапс, КС (32%) – 15 л/т. Норма высева 9-12 кг/га. Глубина посева 3-4 см. После посева поле прикатывают кольчатыми катками.

Сев рапса, сурепицы и горчицы проводится в оптимально ранние сроки обычным рядовым способом. Запоздывание с посевом снижает урожай и масличность семян.

Для уничтожения сорняков проводят боронование по всходам зубowymi боронами в фазе 4-5 настоящих листочков. При засорении посевов корнеотпрысковыми сорняками в фазе двух-трех пар настоящих листьев применяется гербицид Лонтрел гранд, ВДГ (75%) в дозе 0,12 кг/га.

Особое внимание уделяется борьбе с вредителями. От крестоцветной блошки применяют Брейк, МЭ (10%) – 0,05-0,07 л/га Фастак, КЭ (10%) – 0,1-0,15 л/га и др., цветоеда – в период бутонизации Децис Профи, ВДГ (25%) – 0,03 кг/га, Маврик, ВЭ (24%) – 0,2 л/га, и др.

Уборку проводят прямым и отдельным способами. Прямое комбайнирование применяют при равномерном созревании и отсутствии сорняков при влажности семян 18% и ниже.

В валки рапс и сурепицу скашивают, когда нижние листья опадают, около половины стручков на растении становятся лимонно-зелеными, а семена в них – бурыми и черными, при влажности 30-40%, обмолачивают валки по мере подсыхания через 4-7 дней после скашивания, при влажности семян 10-11%.

Горчицу следует убирать при пожелтении большей части стручков на растениях, но не допуская растрескивания нижних. Скошенную массу просушивают в валках, а затем обмолачивают комбайнами с подборщиком, не давая массе пересыхать. На хранение семена горчицы засыпают при влажности не более 10%, рапса и сурепицы – не более 8%.

Лён масличный. Данную культуру рекомендуется размещать по чистым от сорняков полям. Наиболее целесообразные предше-

ственники -озимые культуры. Не следует лен высевать после крестоцветных. Повторные посевы льна – не ранее 5-6 лет.

Лучшими почвами для льна масличного являются черноземные и каштановые, структурные и достаточно хорошо обеспеченные питательными веществами. Непригодны для него тяжелые глинистые почвы, а также легкие песчаные.

Перед основной обработкой в почву при помощи разбрасывателей РУМ-5, РУМ-8 вносят минеральные удобрения, дозы которых определяют в зависимости от обеспеченности ее элементами питания и потребности растений в них для формирования планируемой урожайности. При урожайности 10 ц/га лен потребляет 51-63 кг азота, 10-12 кг фосфора, 41-55 кг калия. Наиболее эффективны дозы $N_{40-60}P_{60}$, а на почвах с низким содержанием калия – $N_{40-60}P_{60}K_{40-60}$.

Основная обработка почвы под лен может быть отвальной или безотвальной – в зависимости от природно-климатических условий, типа почвы, предшественника, характера и степени засоренности поля.

Пласт пашут плугом с предплужниками. Для более равномерной запашки дернины предплужники устанавливают на расстоянии 32-34 см впереди основных корпусов плуга на глубину 8-10 см. Перед вспашкой почву дискуют в два следа на глубину 8-10 см дисковыми боронами БДТ-7 или БДТ-10. Ранняя запашка на глубину 23-25 см обеспечивает наиболее полное очищение поля от сорняков, которые по мере появления подрезают дисковыми орудиями (ЛДГ-10, ЛДГ-15). Полупаровая обработка повышает обеспеченность почвы влагой и элементами питания.

В районах с длительным теплым периодом после уборки зерновых перед вспашкой целесообразно провести лушение на глубину 6-8 см дисковыми лушильниками ЛДГ-20, ЛДГ-15, ЛДГ-10. Поля, засоренные корневищными сорняками, лушат дважды: сначала дисковой бороной БД-10 на глубину 10-12 см, а затем лемешными лушильниками на ту же глубину.

В степных районах, где почвы подвержены эрозии, применяют безотвальную обработку. При этом используют плоскорезы-глубококорыхлители КППГ-250 А, КППГ-2,2 на глубину 23-25 см.

Обязательным элементом подготовки почвы является выравнивание ее поверхности, которое повышает качество и равномерность посева, снижает потери урожая при скашивании.

Предпосевную обработку почвы на отвальных фонах начинают с боронования зубowymi боронами. Это выравнивает поверхность пашни и уменьшает испарение влаги. Культивацию проводят на глубину 5-6 см. До и после посева почву прикатывают кольчатыми катками, что способствует равномерному распределению семян, дружному появлению всходов.

Если азотные и фосфорные удобрения не использовали в полной дозе осенью, то их вносят в почву весной в виде простых (30-40 кг/га) или сложных (20-30 кг/га д.в.) туков сеялкой СЗЛ-2,1 на глубину 8-10 см (на 3-4 см глубже посева семян).

Посев льна масличного лучше всего проводить в ранние сроки (конец апреля – начало мая) на глубину 3-4 см. Лен масличный высевают рядовым способом с шириной междурядий 15 см сеялками СЗП-3,6, СЗЛ-2,1. Норма высева для зоны Среднего Поволжья составляет 6 млн. всхожих семян на 1 гектар.

Гербициды на посевах льна применяются в фазу ёлочки. Для уничтожения однолетних двудольных сорняков на этой культуре эффективны: Агритокс, ВК (50%) – 0,8-1,0 л/га и др. Для борьбы с многолетними двудольными применяют Лонтрел Гранд, ВДГ (75%) – 120 г/га, Секатор Турбо, МД (37,5%) – 50-100 мл/га. Против злаковых посевы обрабатываются грамминицидами Пантера, КЭ (4%) – 0,5-1,0 л/га, Зеллек-Супер, КЭ (10,4%) – 0,75-1,5 л/га.

При превышении ПВ против льняной блошки рекомендуются инсектициды Каратэ Зеон, МКС (5%) – 0,1-0,15 л/га, Децис Профи, ВДГ (25%) – 0,03 г/га. Для борьбы с льняным трипсом, плодовой жоркой и совкой-гаммы применяют Тагор, КЭ (40%) – 0,5-1,0 л/га, Карбофос-500, КЭ (50%) – 0,4-0,8 л/га, Кемифос, КЭ (57%) – 0,4-0,8 л/га.

Лён масличный устойчив к поражению болезнями. Против них проводят следующие профилактические мероприятия: соблюдение севооборотов, тщательная сортировка, уборка в оптимальные сроки, протравливание семян. Оптимальные сроки скашивания льна – период, когда созревает 60-75% коробочек.

При прямом комбайнировании, для подсушивания зерна и частичного подавления сорняков можно проводить десикацию. Для обработки посевов применяются следующие десиканты: Алаз, ВР (2-3 л/га), Глисол, ВР (2,5 л/га), Торнадо, ВР (2,5 л/га).

4.5. Пропашные культуры

В Самарской ГСХА, Самарском НИИСХ и других НИИ страны накоплен положительный опыт применения современных технологий возделывания кукурузы и подсолнечника.

В основу таких технологий положены:

- возможности перехода на почвах с оптимальными агрофизическими свойствами на более экономные безотвальные и минимальные способы основной обработки;
- сокращение количества предпосевных обработок.

На землях, засоренных многолетними сорняками, осенью проводится лущение стерни дисковыми боронами или обработка гербицидами. Для основной обработки почвы наряду со вспашкой плугами ПРК-8-45 предлагается применять безотвальную обработку чизельными орудиями (ПЧ-4,5 и др.).

На окультуренных землях при возможности широкого применения гербицидов целесообразно переходить на мелкие мульчирующие осенние обработки почвы культиваторами ОПО-8,5, Смарагд и другими на глубину 12-14 см (табл. 7,8).

Пропашные отзывчивы на применение удобрений. Высокий урожай обеспечивает основное внесение азотно-фосфорных удобрений в дозе $N_{45-60}P_{45-60}$. Калий вносят только на почвах с низким запасом этого элемента.

Важными условиями, гарантирующими высокие урожаи кукурузы и подсолнечника при энергосберегающих обработках почвы, являются:

- своевременное закрытие влаги обычными, игольчатыми и ротационными боронами;
- качественная предпосевная обработка почвы на глубину заделки семян;
- применение эффективных агротехнических средств борьбы с сорняками;
- внесение стартовых доз удобрений (преимущественно азотных) перед посевом или одновременно с посевом.

После покровного боронования вместо принятых 2-3 предпосевных культиваций следует ограничиться одной непосредственно перед севом, совмещая её с прикатыванием.

Таблица 7

Технологическая схема возделывания кукурузы на силос

№ п/п	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Лущение стерни	К	10	Вслед за уборкой предпосевника на 6-8 см	К-701 + БДГ-7
2	Внесение сложных удобрений	К	15	$N_{45}P_{30}K_{30}$	МТЗ-82 + МВЧ-5
3	Рыхление на 20-22 см	К	15	Через 15-20 дней после лущения	К-701 + ПЧ-4,5 или обработка плугом ПРУН-8-45
4	Боронование	L	5	При физической спелости почвы	ДГ-75М+СП-11+12БЗСС-1,0
5	Культивация с боронованием	L	5	На 6-8 см при прогревании почвы	К-701 + ОПО-8,5
6	Посев пунктирный	L	5	На 6-8 см, 5-6 шт. на погонный метр	МТЗ-82+СУПН-8 и др.
7	Довсходовое боронование	L	5	На 4-5 день посева для уничтожения прорастающих сорняков	ДГ-75М+СП-11+12БЗСС-1,0
8	Междурядная обработка	L	5	В фазу 3-4 листьев на глубину 5-6 см	МТЗ-82+КРН-5,6
9	Внесение гербицидов	L	5	В фазе 3-5 листьев	МТЗ-82+ОП-2000
10	Междурядная обработка	L	5	На 8-10 см с окучиванием	МТЗ-82 + КРН-5,6
11	Уборка на силос	L	10	В фазу молочно-восковой спелости зерна и влажности зеленой массы 70%	Дон-680
12	Транспортировка зеленой массы	L	10	Во время уборки	Автомобиль Камаз
13	Укладка зеленой массы в траншеи	L	10	-//-	Тракторы

Примечание. На окультуренных землях возможен переход на оптимальную обработку почвы комбинированными почвообрабатывающими агрегатами на глубину 14-16 см.

Такая технология обеспечит экономию затрат и позволит получать урожаи подсолнечника и кукурузы не менее, чем при традиционных, с многократными культивациями.

По данным Самарского НИИСХ, сокращение количества предпосевных обработок под пропашные с трех до одной позволило снизить засоренность посевов за счет удаления большего количества сорняков перед посевом, обеспечило одинаковую урожайность и экономию до 10% ГСМ.

К посеву подсолнечника нужно приступать при температуре почвы 8-12°C на глубине 10 см, но не позже первой декады мая. Лучший срок сева кукурузы наступает при установлении постоянной температуры почвы на глубине заделки семян не ниже 10-12°C. Количество высеваемых семян подсолнечника на 1 пог. м ряда должно быть 2,5-3, а кукурузы на зернофуражные цели – 3-4 и силос – 4-6.

На засоренных полях необходимо применять довсходовое и послевсходовое боронование. Этот прием значительно снижает (на 50-70%) засоренность посевов и способствует формированию необходимой густоты.

Для лучшего опыления подсолнечника, в период цветения, на поле вывозят пчел, что повышает урожай на 0,2-0,3 т/га.

Уборку подсолнечника следует начинать при побурении 85-90% корзинок (влажность семян 12-14%). Запаздывание с уборкой на 5-6 дней приводит к значительным потерям семян. На хранение поступают очищенные семена с влажностью не более 8%.

Для ускорения сроков уборки и предотвращения поражения растений гнилями рекомендуется на 40-45 день после массового цветения проводить десикацию посевов. Этот агроприем позволяет начать уборку на 8-12 дней раньше. Производительность комбайнов повышается в 1,5-1,7 раза, убираемая масса снижается на 45%, а потери семян уменьшаются на 0,1-0,15 т/га, общие затраты труда на уборке сокращаются на 60%.

Кукурузу на силос убирают, когда зерна в початках достигают молочно-восковой спелости, но стебли и листья еще зеленые и содержат 65-70% воды (зерно 30-35%). При более поздних сроках уборки силосная масса становится сухой и грубой.

Таблица 8

Технологическая схема возделывания подсолнечника

№п/п	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Лущение стерни	К	10	Вслед за уборкой предшественника	К-701+БДГ-7; К-701+БДМ-6-4
2	Внесение МУ	К	15	$N_{45}P_{30}K_{30}$	МТЗ-82+МВУ-5
3	Рыхление на 10-12 см	К	15	Через 15-20 дней после лущения	К-701+ПЧ-4,5
4	Боронование	Л	5	При физической спелости почвы	ДТ-75М+СП-11+145 ЗСС-1,0
5	Культивация с боронованием	Л	5	На 8-10 см	К-701+ОПО-8,5 и др.
6	Прикатывание	Л	5	После культивации	ДТ-75+СП-11+ ЗККШ
7	Протравливание	Л		ТМТД 3 кг/га	ПС-10
8	Посев пунктирный	Л	5	Глубина заделки 5-7 см, 5-6 шт. на пог. метр	МТЗ-82+СУПН-8
9	Прикатывание	Л	5	После посева	ДТ-75+ ЗККШ-6
10	Боронование до всходов (при необходимости)	Л	5	На 4-5 день после посева	ДТ-75+СП-11+ БЗСС-1,0
11	Боронование по всходам	Л	5	В фазу 2-х настоящих листьев	-//-
12	Междурядная обработка	Л	5	В фазу 3-4 пар настоящих листьев на 6-8 см для рыхления почвы и уничтожения сорняков	МТЗ-82+КРН-5,6
13	Междурядная обработка	Л	5	На 8-10 см с окучиванием культиваторами с лапами отвальчиками	МТЗ-82+КРН-5,6
14	Уборка	Л	10	При побурении 80-90% корзинок и влажности семян 12-14%	Дон-1500
15	Транспортировка	Л	10	Во время уборки	Автомобиль Камаз
16	Послеуборочная обработка зерна	Л		ГОСТ Р 52325-2005	Комплекс машин

4.6. Кормовые культуры

В группе однолетних трав повсеместно по области преобладающее значение должна получить суданская трава. Дешевизна семян, универсальность использования, хорошие кормовые качества и высокий потенциал продуктивности делают эту культуру незаменимой, особенно в южных районах области.

В период укосной спелости суданская трава обеспечивает 15-20 т зеленой массы с содержанием протеина до 100 г на 1 к.ед. Еще продуктивнее сорго-суданковые гибриды (на 20-30% по сравнению с суданской травой).

В Самарской области районированы сорта суданской травы Кинельская 100, Чишминская ранняя и гибрид Саркин.

Норма высева суданской травы – 2-2,5 млн. всхожих семян на 1 га, глубина заделки– 3-4 см. После посева поле обязательно прикатывают. Оптимальный срок посева – при прогревании почвы на глубине 10 см до 12-15°C. Для увеличения длительности использования культуры в системе зеленого конвейера суданку можно сеять до конца мая. При размещении по зерновым колосовым культурам хорошо удаются посевы суданки при мелкой обработке культиваторами КПЭ-3,8 и посеве стерневыми сеялками СЗС-2,1.

Убирать суданку на сено и сенаж следует в фазу начала выбрасывания метелок, а на зеленый корм – в период от выхода в трубку до начала выметывания. При запаздывании со сроками уборки снижается качество корма, задерживается отрастание отавы и уменьшается общий сбор продукции с гектара (табл.9).

Для обогащения суданской травы протеином ее высевают в смеси с бобовыми культурами из расчета 75% от нормы высева суданки и 25-50% бобового компонента. Заслуживают внимания смешанные посевы суданской травы с рапсом (5-6 кг/га) и донником (15 кг/га). При посеве с двухлетним донником в год посева получается смешанный злако-бобовый травостой, а на второй год используется на корм скоту донник в чистом виде.

Второй по значимости в группе однолетних трав является вико-овсяная смесь. Особенно ответственно нужно подходить к подбору компонентов и сортов в таких смесях. Лучше высевать высококорослые сорта овса (Мирный и др.). В этом случае сбор продукции по сравнению со сбором зерновых культур повышается на 20-

25%. Хорошие результаты обеспечивает смесь овса с яровой викой с нормой высева вики 1,5-1,8 млн. семян на гектар и овса 2-2,5 млн./га.

Таблица 9

Технологическая схема возделывания суданской травы

№ п/п	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Минимальная обработка почвы	к	15	После уборки предшественника	К701 + ОПО-8,5
2	Боронование	1	5	При физической спелости почвы	ДТ-75М + СП-11 + 24БЗСС-1,0
3	Посев с МУ	1	5	Глубина заделки семян 5-6 см NP_{10-15}	К-701 + 2АУП-18,05
4	Боронование (довсходовое)	1	5	При необходимости за 2-3 дня до появления всходов	ДТ-75+СП-11 + 12БЗСС-1,0
5	Скашивание на зеленый корм	1	6	В начале выметывания	Дон-680 МТЗ-82+КР-2,1
6	Сгребание в валок, ворошение	1	6	Через 1-2 дня после скашивания при влажности 65-70%, ворошение 1-2 раза	МТЗ-82 + ГВК-6
7	Прессование в рулоны	1	6	Через 1-2 дня после сгребания. При влажности 18-20%	ПФР-180
8	Транспортировка рулонов	1	6	Во время прессования	МТЗ-82 + 2ПТС-4

На зеленый корм и сенаж возможно выращивание смесей гороха с овсом – 0,9-1,0 млн. семян гороха и 1,3-1,5 млн. семян овса. Такая смесь по продуктивности не уступает вико-овсяной, но убирается на 7-10 дней раньше (в фазу цветения гороха).

На зерносенаж с уборкой от фазы молочно-восковой до начала восковой спелости зерна продуктивны смеси ячменя с горохом и овса с яровой викой при высеве в смесях 70-75% семян зернофуражных и 25-30% зернобобовых культур от их норм в чистом виде. Высокоэффективны на зерносенаж также горохо-ячменно-овсяные смеси с 30-40% гороха и по 30-35% ячменя и овса от полной нормы высева каждой культуры.

Самой дешевой из смесей является овсяно-рапсовая в связи с тем, что рапса в смеси высевается 5-6 кг/га, а семена его не дороже семян бобовых культур. Овсяно-рапсовые смеси в системе зеленого конвейера высевают в два срока. Первый срок посева – сразу же

после поспевания почвы зернотравяными сеялками по зяби или по минимальной обработке почвы, а второй срок сева – поукосно в конце июля для использования в осенний период.

Для большей стабилизации кормовой базы рекомендуется высевать новые высокобелковые культуры силосного направления – мальву, редьку масличную, сільфию.

Многолетние травы. Многолетние травы, особенно бобовые, имеют большое значение не только как сырье для производства кормов, но и как улучшители структуры и плодородия почвы. Для выращивания в кормовых севооборотах и на выводных полях лесостепной зоны основными бобовыми культурами являются люцерна синегибридная и пестрогибридная, донник двухлетний, козлятник восточный. По мере продвижения к югу области предпочтение должно быть отдано эспарцету песчаному, желтому и белому доннику.

В отдельных районах получить хороший продуктивный травостой многолетних трав удастся не каждый год. Здесь уместно в системе севооборота засеивать одно поле многолетними травами, а наиболее удачные травостои выводить из севооборота и использовать 3-4 года или до заметного снижения продуктивности, т. е. до 5 лет.

Лучшие результаты обеспечивают, даже в северных районах, беспокровные посевы многолетних трав. При подпокровных посевах следует правильно выбрать покровную культуру: лучше использовать для этих целей при посеве весной просо, однолетние травы, а для осенних посевов костреца – озимую пшеницу, причем срок сева костреца должен быть на месяц раньше, чем оптимальный срок для пшеницы. При посеве в один срок необходимо применять зернотравяные сеялки. Покровную культуру следует высевать половинной нормой, а траву, наоборот, на 20-30% гуще, чем в чистых посевах.

Нормы высева люцерны при беспокровном посеве – 14-16 кг/га, козлятника восточного – 20-25 кг, эспарцета – до 100 кг кондиционных семян на гектар.

Хорошие условия для развития многолетних бобовых трав обеспечиваются также при посеве под покров проса, убираемого на зерно или на корм в фазе выметывания метелки. Следует отказаться от посевов многолетних бобовых трав под покров яровой

пшеницы и ячменя. Посевы в этом случае сильно угнетаются и изреживаются.

Бобовые травы не следует размещать на полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками. Для всех трав должно быть правилом не размещать новые участки вблизи от старовозрастных одновидовых посевов, чтобы избежать распространения специфических болезней и вредителей.

На засоренных полях лучше перенести сроки посева бобовых трав на июнь-июль с тем, чтобы очистить поле от сорняков и после выпадения осадков получить дружные всходы. Исключение составляет крупносемянная бобовая культура – эспарцет – его следует высевать весной.

Хорошие результаты можно получать при посеве эспарцета по мелкой безотвальной обработке в ранневесенние сроки после покровного боронования без культивации. После получения всходов уход за посевами состоит из двухкратного подкашивания травостоя не ниже 8-10 см для уничтожения однолетних сорняков. На старовозрастных посевах многолетних бобовых и злаковых трав обязательным агроприемом является ранневесеннее боронование.

На старовозрастных травостоях злаковых трав весеннее боронование следует сочетать с азотной подкормкой из расчета 1 ц аммиачной селитры на гектар. У большинства злаковых трав, в том числе у костреца безостого, растения в основном развиваются из укороченных перезимовавших побегов. Поэтому на семенных участках нельзя допускать сжигания стерни.

Посев злаковых многолетних трав проводится в самые ранние весенние сроки, возможны раннелетние и подзимние почвы.

Одним из основных мероприятий создания долговременного травостоя злаковых трав является обработка в фазе кущения гербицидами, особенно на полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками и полынью (табл. 10).

Сортовой состав бобовых трав включает по нашему региону 10 сортов люцерны и 5 сортов эспарцета. Из сортов люцерны, относительно устойчивых к вирусным заболеваниям, выделяются Артемида и Вега 87 и новый сорт двухукосного эспарцета Розовый 89.

Таблица 10

Технологическая схема возделывания многолетних трав

№п/п	Наименование операции	Год	Дни	Исходные требования	Марки машин, орудий
1	Подкормка МУ	М	6	В ранние сроки При возможности движения сеялочного агрегата	ДТ-75+СП-11+ЗСЗ-3,6
2	Скашивание на сено з/к	М	6	Злаковые травы в фазу колошения, бобовые в начале цветения	МТЗ-82+КС-2,1 Дон-680
3	Сгребание сена в валки и досушивание в валках	М	6	Через 1-2 дня после скашивания	МТЗ-82+ГВГ6
4	Прессование сена в рулоны	М	6	Через 1-2 дня после сгребания. При влажности 18-20%	ПФР-180 и др.
5	Транспортировка и складирование рулонов	М	6	Влажность сена не должна превышать 17%	ПФ-0,5, 2ПТС-4
6-9	При втором укосе операции повторяются				
10	Щелование	М	15	В позднеосенний период	К-701+ПРУН-8-45 вариант 1 К-701+ОПО-8,5 вариант щелование

Примечание: операции третьего (N) и последующих лет (Р₂О₅ и т.д.) возделывания многолетних трав одинаковые со вторым.

Основным сортом костреца для злаковых травостоев является кострец безостый Безенчукский 9.

Перспективны для посева в сложных смесях для длительного использования житняк, волоснец ситниковый, мятлик луговой, овсяница красная.

Нормы высева семян большинства бобовых и злаковых трав колеблются от 12 до 30 кг на гектар в сплошных посевах. Глубина заделки - 2-3 см. У крупносеменных культур эспарцета песчаного, пырея солончакового норма высева достигает 60-70 кг/га, а глубина заделки составляет 4-6 см.

При использовании на сено злаковые травы скашивают в фазу колошения, а бобовые в начале цветения, бобовые на сенаж используют в эту же фазу. Для получения высокобелкового сенажа из злаковых трав их следует использовать в фазу выхода в трубку при высоте травостоя 30 см. В этот период масса имеет содержание белка 14-15%.

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности и принципы формирования инновационных технологий возделывания озимых культур?
2. Как должны формироваться инновационные технологии возделывания яровых зерновых, рапса, горчицы и сурепицы?
3. Расскажите об особенностях построения инновационных технологий пропашных и кормовых культур (подсолнечника, кукурузы на зерно и силос, многолетних и однолетних трав)?

5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Оценка экономической эффективности нового поколения технологий складывается из следующих основных элементов:

- экономии затрат при переходе на минимальные и нулевые обработки почвы;
- сокращения и совмещения технологических операций при применении комбинированных почвообрабатывающих орудий и посевных агрегатов;
- оптимального агрегатирования тракторов и сельскохозяйственных машин;
- сокращения потребности в сельскохозяйственных машинах и энергоносителях;
- снижения стоимости выпускаемых машин и орудий для выполнения всего комплекса технологических операций.

Особое значение в условиях сложившегося непрерывного роста цен на топливо и другие технические средства приобретает экономия затрат на обработку почвы и посев.

При традиционных технологиях большая доля энергии затрачивается на перемещение по полю громоздких сельскохозяйственных орудий и машин. По оценкам специалистов, непроизводительные расходы энергии двигателя на эти цели составляют до 55% на пахоте и до 60% при посеве. Применение комбинированных машин снижает расход топлива более чем на 20-30%, металлоемкость комплексов машин – на 20-25%.

Стоимость затрат на основную обработку почвы орудием ОПО-4,25 и ОПО-8,5 в 2,2-2,6 раз ниже, чем при вспашке плугом с отвалами. По данным Поволжской МИС, прямые технические затраты на обработку почвы агрегатом К-701 со сцепкой из двух почвообрабатывающих орудий ОПО-4,25 или ОПО-8,5 на глубину 12-14 см составляют 240-280 руб./га, а при вспашке плугом 620 руб./га при расходе топлива – соответственно 9-9,5 и 20-25 кг/га.

Комбинированные почвообрабатывающие орудия ОПО-4,25 и ОПО-8,5 имеют при основной обработке в 2,6-3 раза большую производительность против агрегатов с плугом, особенно при ис-

пользовании энергонасыщенных колесных тракторов (МТЗ-1522 и др.).

Расход топлива при посеве весной универсальным агрегатом АУП-18,05 с трактором МТЗ-1221 составляет 4,3 кг/га, а при традиционной технологии с 4-мя технологическими операциями (покровное боронование, предпосевная культивация, посев и прикапывание) – 19,6 кг/га. Прямые технические затраты сокращаются более чем в 2 раза (243,0 против 580,0 руб./га).

Особенно эффективным оказалось использование широкозахватных комплексов с трактором К-744-2, ОПО-4,25 и ОПО-8,5, 2АУП-18,05. Затраты этими агрегатами на обработку 1 га почвы и посев составляют 645-664 руб./га, а при традиционной технологии они возрастают до 1200 руб./га.

При возделывании озимых по чистым парам при традиционной технологии в период осенней и предпосевной обработок почвы проводится 10-11 технологических операций, при ресурсосберегающей технологии с минимальной обработкой почвы – 6 и без осенней обработки пара – 5. Прямые затраты при ресурсосберегающей технологии с минимальной обработкой снижаются на 35-37%, без осенней обработки пара – на 55-57% (рис.3).

В результате технологии возделывания озимых культур по чистым парам без осенней и с минимальными обработками почвы с использованием комбинированных машин позволяют снизить, по сравнению с общепринятой, их себестоимость на 15-20%, сократить расход топлива на одну треть и уменьшить затраты трудовых ресурсов на 49%.

При ресурсосберегающей технологии подготовки и посева озимых по занятым парам с использованием комбинированных агрегатов с отказом от плужной обработки вместо 6-7 операций проводится только 2-3. В результате прямые производственные затраты снижаются по сравнению с традиционной в 2,5-2,6 раза, расход горючего уменьшается в 3 раза (с 30-32 кг до 10-11 кг/га).

Наиболее значительный вклад в экономию ресурсов обеспечивают комбинированные посевные машины типа АУП-18,05 (ООО «Сельмаш») и др. При использовании этих агрегатов энергосбережение достигается не только за счет размещения посевов по минимальной обработке, но и совмещения приемов предпосевной обработки почвы, посева и внесения одновременно с посевом минеральных удобрений.

Технологии возделывания озимой пшеницы с минимальными обработками почвы и использования комплекса комбинированных машин (ООО «Сызрансельмаш» и др.) позволят снизить по Самарской области производственные затраты на 330-380 млн./руб., сократить расход горючего на 18-20 тыс.т.

Значительный экономический эффект от современных ресурсо-экономных технологий может быть обеспечен при возделывании яровой пшеницы, ячменя, овса и других яровых зерновых культур. По многолетним данным Самарского НИИСХ, технологии возделывания яровой пшеницы с минимальной и нулевой обработками позволяют снизить на 1 га посева общие затраты соответственно на 700 и 1000 руб., расход ГМС – в 1,5-2 раза, затраты трудовых ресурсов – в 2,5-3 раза, на 20-30% повысить рентабельность производства зерна.

При возделывании яровой пшеницы по минимальной обработке почвы комбинированными почвообрабатывающими орудиями и посевными агрегатами прямые затраты снижаются в 1,6-2 раза, а потребность в топливе – в 2,7-2,9 раза при сокращении операций до 2-3 против 6 при традиционной технологии (рис. 3).

Особенно значительна экономия затрат при прямом посеве. Они сокращаются в 3-3,7 раза, а расход топлива – в 5-6 раз (табл. 11).

Применение ресурсосберегающих технологий возделывания яровой пшеницы позволяет снизить по сравнению с традиционной технологией затраты труда на 41-44% (1,62 и 1,70 чел.ч/га против 2,89 чел./га), прямые технические затраты – на 33-45%. Несмотря на дополнительные меры борьбы с сорняками (гербициды сплошного действия и др.), общие затраты при технологиях с минимальными обработками оказались на 18,3-23,4% ниже, чем по технологии со вспашкой (с 19 до 43,7-55,0%), повысилась рентабельность производства зерна.

При системном подходе к формированию новых технологий выявилась высокая эффективность прямого посева яровых зерновых культур, предусматривающая отказ от осенних и весенних предпосевных обработок.

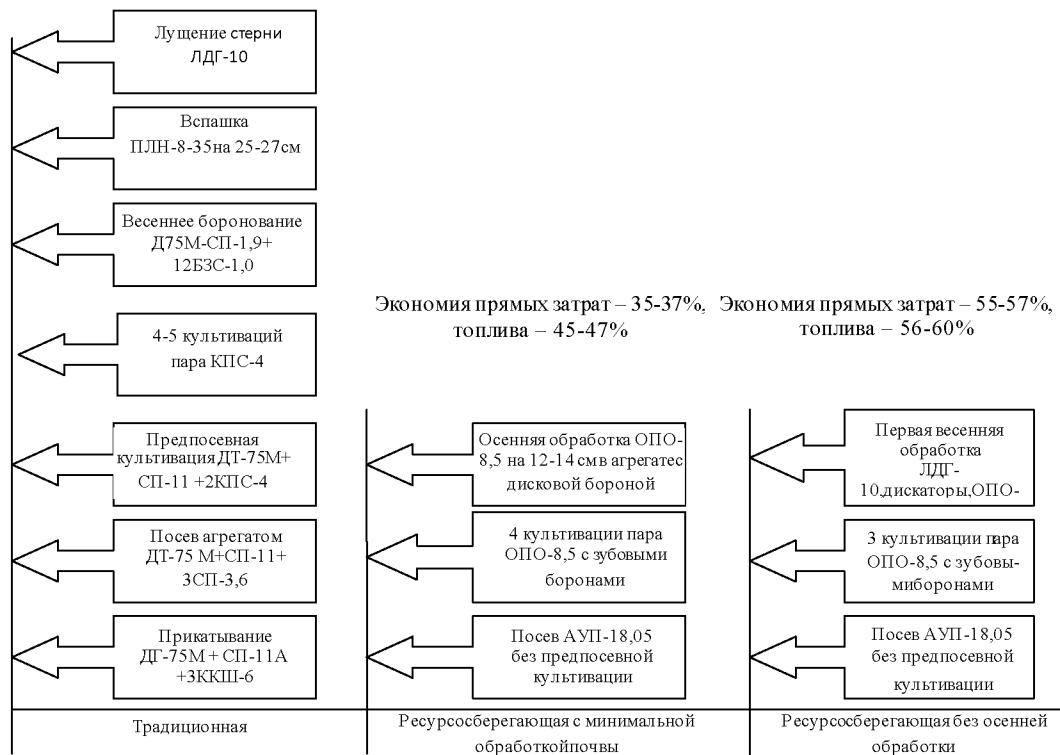


Рис. 3. Перечень технологических операций, экономия прямых затрат и топлива при ресурсосберегающих технологиях с комбинированными почвообрабатывающими и посевными агрегатами при возделывании озимой пшеницы по чистому пару

Таблица 11

Прямые затраты и расход топлива на выполнение отдельных технологических операций на обработке почвы и посеве яровых зерновых культур при разных технологиях

Технологическая операция	Состав агрегата	Прямые затраты, руб./га	Расход топлива, кг/га
Ресурсосберегающая технология с прямым посевом			
Посев комбинированным посевным агрегатом	К-700 + 2 АУП-18,05	79,0	5,2
Традиционная технология			
Лущение стерни	ДТ-75 М + ЛДГ-15А	18,5	2,4
Вспашка	К-701 + ПЛН-8-35	138,7	18,0
Боронование весеннее	ДТ-75М+СП-11У + 12БЗСС-1,0	20,8	2,0
Предпосевная культивация	ДТ-75М+СП-11А + 2КПС-1	37,5	4,5
Посев	ДТ-75М + СП-11А + 3СПЗ-3,6	52,0	2,9
Прикатывание посевов	ДТ-75М + СП-11А + 3ККП-6	22,5	1,7
Всего затрат		290,0	31,5

Расход топлива при традиционной технологии на основную обработку и посев составляет 25-30 кг/га, а при прямом посеве – 7-9 кг/га. Технологические затраты на основную обработку почвы и посев при прямом посеве снижаются в 3 раза, потребность в технике сокращается в 2,5-3 раза (рис.4).

Переход по Поволжскому региону на ресурсосберегающие технологии возделывания яровой пшеницы позволит снизить прямые производственные затраты на 4-4,5 млрд. руб., сократить расход топлива на 150-160 тыс.т.

По данным Самарского НИИСХ, использование химических средств защиты посевов при современных технологиях не приведет к увеличению затрат, так как правильное использование препаратов позволяет значительно повышать урожайность и качество продукции.

Новые технологии предусматривают переход на интенсивные технологии, в которых поддерживается на среднем или оптимальном уровне питание растений, и проводится эффективная защита посевов, используются полуинтенсивные и интенсивные сорта.

По данным Самарского НИИСХ и других научных учреждений, наибольшая эффективность от применения удобрений при

новых технологиях достигается при совместном использовании их со средствами защиты растений, высокопродуктивными сортами.

Особое значение имеет правильный выбор сорта для возделывания зерновых по ресурсосберегающим технологиям. В опытах Самарского НИИСХ, окупаемость сортов яровой мягкой пшеницы на удобрение на фоне новых технологий колебалась от 2,5 до 4,2 кг/кг, по сортам ячменя – от 6,0 до 9 кг/кг д. в. удобрений.

Чистый доход от возделывания районированного сорта яровой мягкой пшеницы Тулайковская 5 по традиционной технологии с общепринятыми дозами удобрений и системами защиты посевов составил 672 руб. на 1 т зерна, а при ресурсосберегающих технологиях с минимальной обработкой почвы, стартовыми дозами удобрений, интегрированными средствами защиты растений, комбинированными посевными машинами – 1362 руб.

Освоение современных технологий зернопаровых культур в масштабе Самарской области позволит:

- снизить прямые производственные затраты на 900-950 млн. руб.;
- экономить ежегодно 45-50 тыс. т. топлива;
- сократить потребность в тракторах и сельскохозяйственной технике в 2 раза;
- решить более успешно проблему дефицита кадров механизаторов;
- остановить процессы деградации почвенного покрова.

При освоении новых технологий с использованием комбинированных агрегатов снижается потребность в тракторах и механизаторах в напряженные периоды полевых работ, сокращаются сроки их проведения. При традиционной технологии на 1000 га посевов зерновых на весь комплекс выполняемых работ требуется 2 трактора класса 5 т, 6 тракторов ДТ-75, 1 трактор МТЗ-82, 25 сельскохозяйственных машин и 2 комбайна. При переходе на ресурсосберегающие технологии с применением комплекса машин ООО «Сызраньсельмаш» потребность в тракторах снижается до 3 ед. (2 трактора К-744 и 1 трактор МТЗ-82), в сельскохозяйственных машинах до 8, при прямом посеве – до 6.

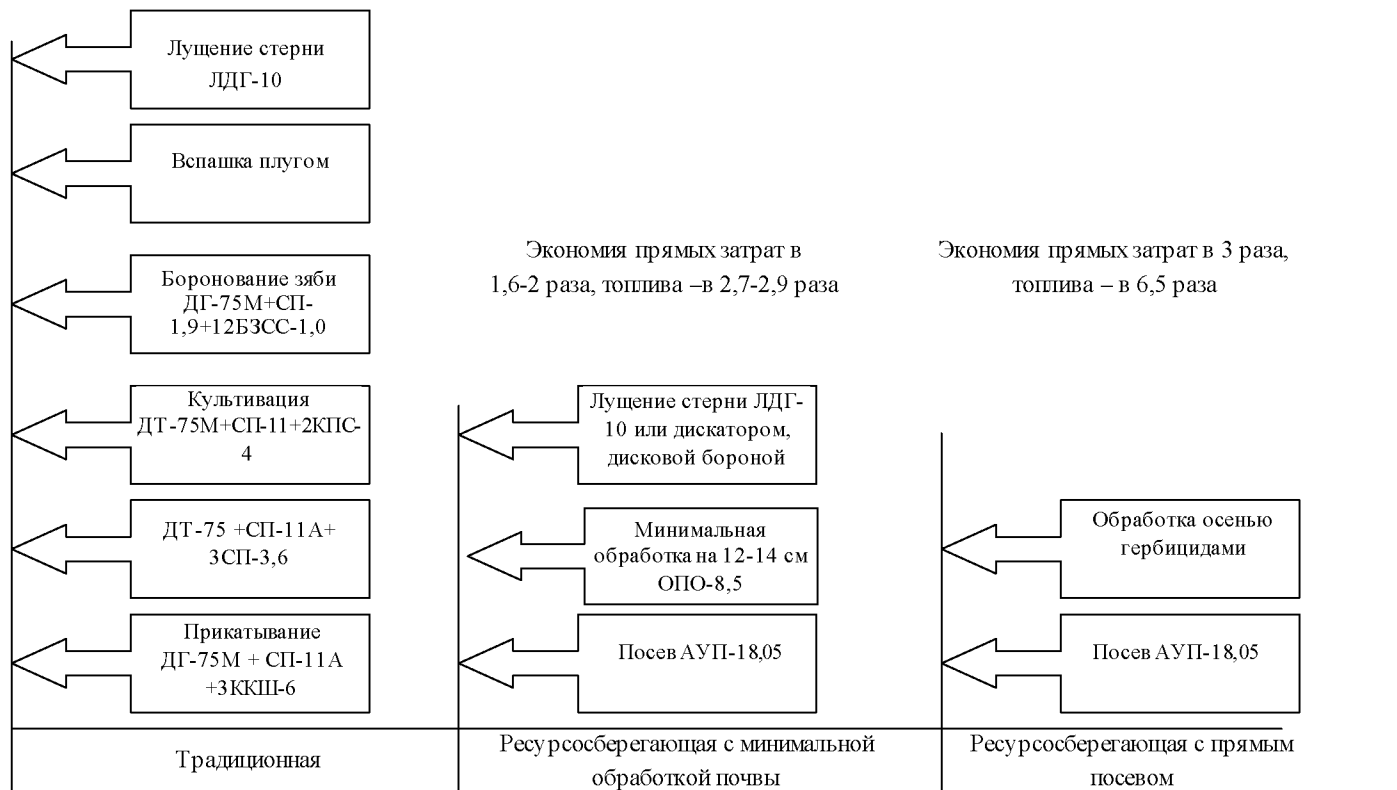


Рис.4. Перечень технологических операций и экономия прямых затрат при ресурсосберегающих технологиях с комбинированными почвообрабатывающими посевными машинами при возделывании яровой пшеницы

Часовые эксплуатационные затраты возрастают при использовании зарубежных технических комплексов в сравнении с отечественными в 2-4 раза. При использовании на посеве агрегата АУП-18,05 с тракторами отечественного производства они составляют 723-747 руб./ч, а зарубежных агрегатов – 1307-3990 руб./ч.

На экономическую эффективность новых технологий большое влияние оказывает стоимость машин и сроки окупаемости затрат на приобретение, потребность в механизаторах для их обслуживания.

Сложившийся большой дефицит техники потребует значительных крупных капиталовложений на ее приобретение. Только по Самарской области для полного перехода на возделывание зерновых по новым технологиям потребуется приобрести до 700 комбинированных посевных агрегатов и до 600 почвообрабатывающих орудий.

В условиях стихийного складывающегося рынка машин очень актуальна задача правильного выбора машин. При сложившихся ценах стоимость приобретения зарубежного комплекса комбинированных машин для обработки почвы и посева на 1000га в 2-3 раза дороже отечественного комплекса машин (ООО «Сельмаш») ОПО-4,25 и АУП-18,05; ОАО «САД» Лидер 4 и Обь-4-3Т и др.).

В связи с этим при использовании большинства зарубежных машин значительно возрастают по сравнению с отечественными комплексами эксплуатационные затраты.

Применение ресурсосберегающих технологий возделывания яровой пшеницы позволяет снизить по сравнению с традиционной технологией затраты труда на 41-44% (1,62 и 1,70 чел.ч/га против 2,89 чел./га), прямые технические затраты – на 33-45%. Несмотря на дополнительные меры борьбы с сорняками (гербициды сплошного действия и др.), общие затраты при технологиях с минимальными обработками оказались на 18,3-23,4% ниже, чем по технологии со вспашкой (с 19 до 43,7-55,0%), повысилась рентабельность производства зерна.

Высокая экономическая эффективность при переходе на инновационные технологии подтверждается результатами работы в опытном хозяйстве ГНУ Самарского НИИСХ (табл. 12).

Освоение новых технологий и использование современных технических средств при обработке почвы и посеве с использованием комбинированных агрегатов ООО «Сельмаш» позволило при

равной продуктивности пашни снизить прямые производственные затраты на 39,7%, повысить рентабельность производства зерна на 25,9%, снизить численность трактористов-машинистов на 60%. По данным Поволжской МИС, себестоимость двух технологических операций (рыхление на 10-12 см и посев), выполненных зарубежным комплексом машин, в 4,4 раза выше, чем отечественных машин.

Таблицы 12

*Экономическая эффективность инновационных технологий
возделывания зерновых культур ГНУ Самарский НИИСХ
(в расчете на 1 га)*

Показатели	Ед. изм.	Традиционная технология, 2000 г.	С применением ресурсосберегающей технологии, 2009 г.	Изменение показателей	
				кол-во	%
Среднегодовая численность трактористов-машинистов	чел.	50	20	-30	-60
Валовая продукция зерновых культур в сопоставимых ценах, всего	т. руб.	513,6	534,3	+20,7	+4,0
в т. ч. на 1 тракториста-машиниста	руб.	10272,0	26715	+16443	+160,1
Прямые затраты труда на производстве зерновых культур, всего	тыс. чел.-ч	88,1	53,1	-35,0	-39,7
в т. ч. на 1 ц зерна	чел.-ч	1,73	1,11	-0,62	-35,8
Рентабельность	%	23,5	49,4	+25,9	—

Положительные результаты получены от освоения новых технологий с использованием комбинированных агрегатов во многих хозяйствах Самарской и других областей Поволжья.

Таким образом, государственные испытания, технологическая и эксплуатационная оценка в научных учреждениях, накопленный производственный опыт свидетельствуют о перспективности широкого использования современных технологий инновационного уровня в условиях Среднего Поволжья.

Они соответствуют принципам ресурсо- и почвосберегающего земледелия, обеспечивают повышение продуктивности земель при значительном сокращении техногенных затрат, способствуют сохранению почвенного плодородия, коренным образом изменяют условия ведения зернового хозяйства.

5.1. Экспрессный метод экономической оценки сельскохозяйственных машин и технологий

В Поволжской МИС разработан экспрессный метод экономической оценки сельскохозяйственных машин и технологий [35].

Потребность в таком методе испытывают многие специалисты и руководители сельскохозяйственного производства. Особенно в тех случаях, когда возникает необходимость в выборе и приобретении на рынке отдельных машин. Эту задачу существующие методики экономической оценки не могут решить в полной мере, так как они в большей степени ориентированы на экономическую оценку машинных агрегатов.

Расчет часовых эксплуатационных затрат для сельскохозяйственных машин производят в той же последовательности, что и для тракторов.

Для простоты взято два типа сельскохозяйственных машин (почвообрабатывающие и посевные) отечественного и зарубежного производства (табл. 13).

По критерию часовых эксплуатационных затрат отечественные машины при существующих в настоящее время ценах в значительной степени превосходят свои зарубежные аналоги.

Все машины работают совместно в агрегате с приведенными тракторами. Поэтому представляет интерес оценить величину и структуру ЧЭЗ отечественных и зарубежных агрегатов (табл. 14).

Сравнительный анализ экономических показателей приводимых агрегатов указывает на то, что в структуре часовых эксплуатационных затрат отечественных агрегатов преобладающий вес имеют затраты тракторной составляющей. Для почвообрабатывающих агрегатов на их долю приходится более 80%, для посевных – 70%. В зарубежных агрегатах структура часовых эксплуатационных затрат диаметрально противоположная. В почвообрабатывающем агрегате на долю сельскохозяйственной машины приходится 55,7%, в посевном агрегате – 82,6%.

Таблица 13

*Показатели часовых эксплуатационных затрат
сельскохозяйственных машин при обработке почвы и посеве*

Наименование	Обработка почвы		Посев	
	БДТ-7	ДД-837	АУП-18,05	ДД-455
Исходные данные				
Цена (октябрь 2001 г.) с НДС, руб.	97000	930000	125000	2300000
Срок службы, год	10	20	10	10
Средняя годовая загрузка, ч	180	200	120	150
Амортизационный ресурс машины (T_0), ч	1800	2000	1200	1500
Коэффициент учета общих затрат K_0	2,2	1,8	2,4	2,15
Коэффициент учета амортизационных затрат K_1	1,0	1,0	1,0	1,0
Коэффициент учета затрат на ремонт и ПТО K_2	0,8	0,4	1,0	0,75
Коэффициент учета платы за кредиты K_3	0,3	0,3	0,3	0,3
Коэффициент учета других прямых затрат K_{4-8}	0,1	0,1	0,1	0,1
Расчетные данные				
Амортизационные отчисления, руб./ч	53,9	465	104,2	1533
Затраты на ремонт и ПТО, руб./ч	43,1	186	104,2	1150
Затраты на оплату процентов по кредитам, руб./ч	16,2	139	31,2	460
Другие прямые затраты, руб./ч	5,4	47	10,4	153
<i>Часовые эксплуатационные затраты, руб./ч</i>	<i>118,6</i>	<i>837</i>	<i>250</i>	<i>3296</i>
Отношение	1,0	7,0	1,0	13,2

Таблица 14

*Критерии часовых эксплуатационных затрат
различных агрегатов*

Состав агрегата	Часовые эксплуатационные затраты, руб./ч		
	трактора	с.-х. машины	агрегата
МТЗ-1522+БДТ-7	473,0/80,0	118,6/20,0	591,6/100
ХТЗ-16131+БДТ-7	596,5/83,4	118,6/16,6	715,1/100
ЛТЗ-155+БДТ-7	586,2/83,2	118,6/16,8	704,8/100
ДД-7810+ДД-937	694,0/45,3	837,0/55,7	1306,7/100
МТЗ-1522+АУП-18,05	473,0/65,4	250,0/34,6	723,0/100
ХТЗ-16131+АУП-18,05	596,5/70,5	250,0/29,5	746,5/100
ЛТЗ-155+АУП-18,05	586,2/70,1	250,0/29,9	836,2/100
ДД-7810+ДД-455	694,0/17,4	3296,0/82,6	3990,0/100

При оценке эффективности любого процесса производства материальных благ, в том числе и сельскохозяйственной продук-

ции, основополагающим является показатель себестоимости реализации соответствующей технологии:

$$CT=I/S, (2)$$

где CT – себестоимость технологии, руб./га;

I – суммарные издержки (затраты), руб.;

S – площадь возделывания сельскохозяйственной культуры, га.

Часто при оценке эффективности той или иной технологии используют не себестоимость технологии, а показатель себестоимости продукции:

$$СП=I/G=B/Y.S, (3)$$

где $СП$ – себестоимость продукции, руб./т;

G – вес произведенной продукции, т;

Y – урожайность, т/га.

Оба показателя связаны друг с другом соотношением

$$CT=СП.G/S=СП.Y.(4)$$

Из двух оценок эффективности технологии CT и $СП$ наиболее предпочтительной является первая, так как при ее расчете используют практически постоянные исходные данные (стоимость техники, запасных частей, семян и других технологических материалов).

При расчете второй оценки используют величину урожайности, которая, как известно, носит ярко выраженный местный характер, определяемый различиями в почвенно-климатических условиях зон возделывания зерновых культур. Влияние зональных условий на урожайность является превалирующим по сравнению с влиянием, которое оказывает тип используемой техники и вид применяемых химических средств защиты растений. Поэтому в процедурах сравнительного экономического анализа машинных технологий влиянием последних факторов часто пренебрегают.

Из этого факта вытекает очень важное для практики следствие: при перемещении технологии и технических средств ее реализации из одной почвенно-климатической зоны в другую величина себестоимости самой технологии остается практически неизменной.

Целесообразно при сравнительном анализе зерновых технологий, описанных критерием $СП$, привести по формуле (3) к критерию CT . Часто такое преобразование позволяет более наглядно представить контрастные различия между сравниваемыми технологиями, которые в какой-то мере были сглажены показателем се-

бестоимости продукции. К примеру, по данным Европейского Сельскохозяйственного журнала (весна, 1999 г.), расходы на производство одного центнера пшеницы в России составили 5 долларов США, Канаде и Австралии – 7, Аргентине – 8, Венгрии – 10, США – 13, Германии (Западные земли) – 15, Германия (Восточные земли) – 12.

В перерасчете на себестоимость технологии контраст между отечественными и зарубежными технологиями возрастает пропорционально отношению их урожайностей. При этом вполне реальным может стать вариант, когда наилучшая технология по критерию себестоимости продукции будет уступать сравниваемой технологии по критерию себестоимости технологии.

Контрольные вопросы

1. Расскажите, из каких основных элементов складывается более высокая экономическая эффективность при переходе на инновационные технологии возделывания полевых культур?
2. Каково содержание экспрессного метода экономической оценки сельскохозяйственных машин и агрегатов?

6. ЗОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В Самарской области с учётом особенностей климата и почв выделяются три почвенно-климатические зоны: северная, центральная и южная.

Северная зона находится в Предуральской лесостепной провинции с погодными условиями, свойственными южной лесостепи. Она характеризуется более низкими температурами зимы и лета, лучшей увлажнёчностью, достаточно высоким и устойчивым снежным покровом. Среднегодовое количество осадков 500-600 мм. В зоне преобладают выщелоченные черноземы. Распространены типичные мощные и среднемощные чернозёмы. На повышенных участках сильно выражена эрозионная деятельность. На склонах от $1,1^{\circ}$ до 5° расположены свыше 500 тыс. га пашни, или 62% от всей её площади, в т. ч. около 30% размещены на склонах от 3° до 5° .

Центральная зона находится в Предуральской лесостепной провинции со среднегодовым количеством осадков 400-600 мм. Почвенный покров представлен в основном типичными, обыкновенными и выщелоченными чернозёмами. Значительные площади расположены на плакорных землях.

Правобережная часть зоны относится к южной степной провинции и имеет до 30% территории, занятой лесами. Почвы подвержены смывам и размывам (количество действующих оврагов – до 14 шт. на 100 км^2).

Южная зона Самарской области находится в Заволжской степной провинции. Засушливая степь распространяется на южные районы, отличается малоснежной и холодной зимой, засушливым вегетационным периодом при среднегодовом количестве осадков 360-450 мм. Недостаток влаги за вегетационный период до 200 мм, а вероятность всех типов засух до 60%. Распространены в основном обыкновенные, выщелоченные, типичные и южные чернозёмы глинистого и тяжелосуглинистого механического состава.

Около 60% этих почв в различной степени разрушены эрозийными процессами.

Подзона сухой степи расположена южнее чернозёмной степи. Она занимает около 4% области. Здесь выпадает 250-400 мм осадков. Постоянно ощущается дефицит влаги в почве, слабая её промачиваемость. Число засушливых лет достигает 70-80%. В зимнее время сильные ветры сносят с равнинной территории снежный покров. Это способствует значительным потерям зимних осадков. Почвенный покров представлен тёмно-каштановыми и каштановыми почвами часто встречаются солонцы. В сухой степи сосредоточены основные площади пашни, подверженные или потенциально опасные в отношении ветровой эрозии.

В лесостепной зоне преобладающими являются выщелочные черноземы, которые занимают площадь 935 тыс. га или 17,4% от общих угодий. Мощность гумусного горизонта (A+AB) находится в пределах 50-65 см, маломощных – 35-38 см. Наибольший удельный вес составляют глинистые и тяжелосуглинистые разновидности.

Эти почвы достаточно хорошо оструктурены. Содержание гумуса колеблется в пахотном слое от 6,4 до 7,7%, на малогумусных до 4,8%. Плотность почвы в слое A_n+A находится в пределах 1,08-1,15 г/см³. Около 2% земель с выщелоченными черноземами подвержены плоскостному смыву.

В центральной зоне преобладают типичные черноземы (21,8% всех сельхозугодий и 25,7% пашни).

Доминируют среднегумусные средней мощности глинистые и тяжелосуглинистые черноземы. Средняя мощность гумусного горизонта (A+AB) 50-65 см. Реакция почвы – близка к нейтральной. Объемная масса слоя A_n+A – 1,08-1,17 г/см³. В целом типичные черноземы обладают высоким плодородием.

Черноземы выщелоченные занимают 20,4% от всей пашни. Особенностью их является повышенная водопроницаемость почвообразующих пород. В зависимости от мощности глубина слоя A+AB колеблется от 80-90 до 35-38 см.

Наиболее распространены глинистые и тяжелосуглинистые разновидности. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 4,8 до 7%. Плотность почвы слоя A_n – от 1,03 до 1,09 г/см³.

В черноземной степи Заволжья большой удельный вес занимают типичные черноземы (удельный вес 25,7% пашни), преиму-

ственно среднегумусные, среднемощные, глинистые и тяжело-суглинистые. Среднее содержание гумуса – 4-5%.

Южная сухостепная зона. Высокий удельный вес занимают южные черноземы. Они являются основным элементом почвенного покрова Сыртового Заволжья. Содержание гумуса в 0-20 см почвы – 4-6%. В составе поглощающего комплекса доминирует кальций, присутствует небольшое количество обменного натрия.

Черноземы южные (обычные) занимают 340 тыс. га пашни. В основном – среднемощные, тяжелосуглинистые.

Горизонт A+AB составляет 30-35 см. Количество гумуса колеблется от 4,2 до 5,3%. Объемная масса (плотность) составляет 1,08-1,15 для слоя 0-25 см.

Черноземы южные карбонатные занимают 427 тыс. га пашни. Отличительная особенность – наличие карбонатов по всему почвенному профилю. Этим почвам свойственно наличие легкорастворимых солей с довольно пестрым составом солевого комплекса.

Плотность почвы для слоя 0-22 см – 1,15 см³.

На пашне используются также черноземы южные слабосмытые (на 150 тыс. га). Верхний слой этих почв плохо оструктурен и имеет пониженное содержание гумуса. В результате объемная масса таких почв, даже в верхнем слое достаточно высокая – до 1,30 г/см³. Распыленность и уплотнение гумусового слоя обуславливает замедленное впитывание влаги в почву.

Таким образом, большинство почв Самарской области, кроме южных слабосмытых черноземов, имеют сравнительно высокое содержание гумуса и оптимальное сложение верхнего 0-30 см слоя почвы, что позволяет повсеместно получать положительные результаты от освоения инновационных технологий нового поколения.

Зоны применения моделей технологий представлены на рисунке 5.

С учётом почвенно-климатических условий и перспективных для различных зон систем основной обработки почвы возможны следующие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур:

1) Инновационные на склоновых землях с приёмами противоэрозионной обработки почвы;



Рис.5. Зоны применения разных моделей технологий:

I зона (лесостепная) –инновационные технологии с использованием противоэрозийных комплексов на склоновых землях (0,8 млн. га);

II зона (центральная) –инновационные технологии с минимальными мульчирующими обработками почвы под зерновые (1, 2 млн. га) и глубокими безотвальными под пропашные культуры;

III зона (южная) –инновационные технологии с постоянными минимальными обработками или в сочетании их с безотвальными обработками с сохранением стерни и измельченной соломы на поверхности поля

II) Инновационные с использованием мелкой мульчирующей обработки почвы (перемешивание и крошение подрезанного пласта) под зерновые и глубокой обработкой под пропашные;

III) Инновационные с мелкой безотвальной обработкой почвы с сохранением стерни и соломы на поверхности поля.

Модели современных инновационных технологий предусматривают их формирование на системной основе в рамках зональных технологических комплексов, включают все составные элементы систем земледелия – севообороты, системы удобрений, системы защиты растений, системы машин, сорта. Все они должны быть строго увязаны с основным звеном – способами подготовки почвы и посева.

6.1.Лесостенная зона

Для более 60% площади этой зоны и правобережья Самарской области предлагается модель современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с противоэрозионными приемами обработки почвы на склоновых землях (табл. 15).

Наиболее оправдана на таких землях следующая система севооборотов:

- полевые, кормовые и специальные без пропашных культур или с незначительным их удельным весом, располагаемые на слабо- и среднеэродированных почвах;
- полевые, кормовые (без пропашных культур) с высоким удельным весом культур сплошного сева и многолетних трав, располагаемые на средне- и сильноэродированных землях;
- почвозащитные, с преобладающим удельным весом многолетних трав, способствующих прекращению процессов эрозии и восстановлению почвенного плодородия.

В системе основной обработки почвы вспашка и минимальная обработка почвы слабо адаптируются к условиям склонового земледелия, поэтому здесь предпочтительнее специальные почвоводоохранные обработки.

Предлагаются следующие типы обработок:

- гребнекулисная отвальная (ПН-4-35, ПК-5-35 с приспособлением ПГО-1,75; ПТК-9-35 со стернеукладчиком);
- гребнекулисная безотвальная ОПС-3,5.

Таблица 15

Модель зональной ресурсосберегающей технологии возделывания сельскохозяйственных культур для лесостепной и центральной зон и правобережья Самарской области на склоновых землях

Структура посевов	Системы обработки почвы	Системы удобрений	Система защиты растений	Система машин	Сорта
• Почвозащитные; • Зернотравяные с занятым паром и сидеральными парами; • Травопольные	• Гребнекульная (безотвальная); • Гребнекульная (отвальная); • Комбинированная (отвально-безотвальная); • Минимальная отвальная обработка с сочетанием с безотвальным рыхлением на 30-35 см)	• Локальное внесение основного и стартового удобрений; • Жидкие комплексные удобрения; • Подкормки в период вегетации; • Солома, пожнивно-корневые остатки многолетних трав, сидераты	• Интегрированная защита с комплексным применением гербицидов, фунгицидов, инсектицидов по ЭПВ	• Комплекс машин для противэрозийной обработки почвы (ПЧ-4,5, ПРУН-8-45 вариант 1 и 2, ОПО-8,5 с щелевателями в сочетании с сохранением на поверхности поля органической мульчи (ПТК-9-35, ПГО-1,75 и др.); • Щелеватели (ПЦН-2-140, • ОПО-8,5 с щелевателями и др.)	Интенсивные и полуинтенсивные сорта устойчивые к стрессовым факторам и болезням

При гребнекулисной обработке на пашне через 1,5-3,0 м формируются противозерозионные микрорубежи из стерневых кулис и водопоглощающих элементов. Применение таких систем обработки, по сравнению со вспашкой и глубокой плоскорезной обработкой, сокращает сток воды на 28 и 50%, уменьшает смыв на 40 и 33%, обеспечивает благоприятные агрофизические и агрохимические свойства почвы, увеличивает урожайность на 10-15%.

На склоновых землях эффективна комбинированная система обработки почвы в севообороте, включающая:

- глубокое рыхление – ПРУН-8,45 (вариант 1 – безотвальное чизельное рыхление до 30-35 см; вариант 2 – мелкая вспашка до 18 см и одновременное рыхление через 3,6 м до 30-35 см), ПЧ-4,5, АПК-6 с почвоуглубителями, ОПО-8,5 с почвоуглубителями под зерновые и однолетние травы;
- минимальная мульчирующая обработка ОПО-4,25, ОПО-8,5 под озимые по занятым парам;
- позднеосеннее щелевание (ЩН-2,140, ОПО-8,5 и др.) при уходе за многолетними травами.

Эродированные почвы в лесостепных районах области нуждаются, прежде всего, в азотных удобрениях и меньше в фосфорных. Средняя доза азота под полевые культуры на этих землях – 60, фосфора – 50-60 и калия 30-40 кг/га.

На выровненных участках лесостепной зоны и правобережья Самарской области наиболее эффективны технологии возделывания сельскохозяйственных культур с зернотравнопропашными, зернопаровыми, зернопаропропашными севооборотами (табл. 16).

Здесь предлагается дифференцированная система обработки почвы с минимальной мульчирующей обработкой (ОПО-4,25, ОПО-8,5 и др.) под зерновые и глубоким безотвальным рыхлением или комбинированными обработками под пропашные культуры (ПЧ-4,5, ПРУН-8-45 вариант рыхления и сочетание отвальной обработки + щелевание и др.).

Система основной обработки почвы на таких землях на примере ООО «Искра» Ставропольского района представлена в приложении 7.

Таблица 16

Современные зональные модели технологии возделывания сельскохозяйственных культур для лесостепной зоны и правобережья Самарской области на равнинных участках

Структура посевов	Системы обработки почвы	Системы удобрений	Система защиты растений	Система машин	Сорта
• Зернопаровые (4-5-польные); • Зернопаропропашные (6-8-польные); • Зернотравянопропашные с занятыми парами	• Комбинированная (безотвальная); • Минимальная мульчирующая; • Минимальная обработка с целиванием	• Локальное внесение основного и стартового удобрения; • Измельченная солома и сидераты на удобрения; • Жидкие комплексные удобрения; • Рядковое внесение одновременно с посевом; • Подкормки в период вегетации.	• Интегрированная защита с комплексным применением гербицидов, фунгицидов, инсектицидов по ЭПВ	• Комбинированные почвообрабатывающие орудия под пропашные и зернобобовые культуры (типа ПРУН-8-45) • Комплекс машин для мульчирующей обработки почвы под зерновые культуры (ОПО-4,25, ОПО-8,5 и др.), посева комбинированным посевным агрегатом АУП-18,05 и др.	Интенсивные и полунтенсивные сорта, устойчивые к стрессовым факторам и болезням

Для северной зоны и правобережья рекомендуются следующие сорта:

- озимая пшеница – Безенчукская 380, Поволжская-86, Би-рюза, Малахит, Светоч (Санга, Малахит, Безенчукская-380 в правобережье); озимая рожь – Роксана, Безенчукская 87;
- яровая мягкая пшеница – Тулайковская 5, Тулайковская 10, Экада 6, Кинельская 59; Прохоровка (Тулайковская 10, Тулайковская 100, Экада 70, Юго-Восточная-2 – в правобережье);
- яровая твердая пшеница – Безенчукская 182, Безенчукская 200, Марина;
- яровой ячмень – Прерия, Ястреб, Лунь и др.;
- овес – Аллур, Фауст, Борец;
- подсолнечник – Поволжский 8;
- горох – Флагман 9, Флагман 10;
- гречиха – Куйбышевская 85, Деметра, Курская 87.

По данным Поволжской МИС, в условиях Самарской области средняя потребность на 1000 га зерновых составляет два комбайна разных модификаций, один комплект трактора К-701 с набором почвообрабатывающих и комбинированных посевных орудий. С учетом имеющейся для освоения современных технологий в северной зоне машин минимально необходимая потребность в технике составляет: тракторов типа К-701 – около 60 шт.; почвообрабатывающих агрегатов – 191 шт.; комбинированных посевных комплексов – 350 шт. и комбайнов – 120 шт.

При переходе на современные технологии возделывания зерновых культур в лесостепной зоне и в правобережье Самарской области на площади 500-540 тыс. га экономия прямых затрат составит 300-350 млн. руб., топлива – 11-13 тыс. т. Экономия затрат на приобретение техники на каждые 1000 га – 3,56 млн. руб.

6.2. Центральная зона

Вторая модель современных зональных технологий с минимальной мульчирующей обработкой под зерновые культуры при перемешивании стерни и измельченной соломы с почвой наиболее приемлема в переходной от лесостепи к степи зоне (табл. 17).

Таблица 17

*Модель зональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур
для Центральной зоны Самарской области*

Структура посевов	Системы обработки почвы	Системы удобрений и воспроизводство почвенного плодородия	Система защиты растений	Система машин	Сорта
• Зернопаровые (4-5-польные); • Зернопаропропашные (6-8-польные); • Зернопаровые и зернопаропропашные с выводными полями многолетних трав.	• Минимальная с перемешиванием стерни и соломы с почвой; • Двукратная обработка (лущение + минимальная обработка); • Комбинированная (минимально-безотвальная); • Без осенней обработки с прямым посевом яровых зерновых культур.	• Локальное внесение основного и стартового удобрения; • Измельченная солома и сидераты на удобрения; • Жидкие комплексные удобрения; • Рядковое внесение одновременно с посевом; • Подкормки в период вегетации.	• Интегрированная защита с комплексным применением гербицидов, фунгицидов, инсектицидов по ЭПВ; • Гербициды сплошного действия (Глисол, РАП на фонах засоренных многолетними сорняками).	• Комплекс машин для мульчирующей обработки почвы (ОПО-4,25, ОПО-8,5, АУП-18,05); • Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты под пропашные и зернобобовые культуры (ПРУН-8,45 вариант рыхления и др.).	Полуинтенсивные и степного типа устойчивые к болезням и стрессовым факторам.

Для основной обработки почвы под зерновые культуры предлагаются в центральной зоне комбинированные почвообрабатывающие орудия ОПО-4,25, ОПО-8,5 и др. Для глубокой основной обработки под пропашные культуры наряду со вспашкой рекомендуются универсальные плуги ПРУН-8-45 (вариант рыхления и сочетание мелкой отвальной обработкой), ПЧ-4,5 в сочетании на слабокультуренных землях с лущением стерни (БДМ-6×4П, БДМ-4×4, БДТ-7 и др.).

Система основной обработки почвы для центральной зоны представлена на примере СПК «Прогресс» Волжского района (прил. 8).

Для посева наиболее эффективны комбинированные посевные агрегаты АУП-18,05 и др.

На фонах с минимальной обработкой почвы и посева в системе NoTill в этой зоне применяется комплекс посевных и почвообрабатывающих машин ЗАО «Евротехника» (культиватор «Смарагд 9/600», сеялка ДМС «Примера 601» и др.).

Основные севообороты – зернопаровые и зернопаропропашные с большим удельным весом чистых паров (до 18-20%) пашни.

В центральной зоне при ресурсосберегающих технологиях районированы следующие сорта:

- озимая пшеница – Безенчукская 380, Малахит, Поволжская 86, Санта, Ресурс;
- озимая рожь – Антарес, Безенчукская 87;
- яровая мягкая пшеница – Тулайковская 5, Тулайковская 10, Кинельская 59; 60; 61, Юго-Восточная 2;
- яровая твердая пшеница – Безенчукская 182; 200; 205, Марина;
- яровой ячмень – Беркут, Прерия, Ястреб, Лунь и др.;
- овес – Аллюр, Фауст, Борец;
- гречиха – Куйбышевская 85, Деметра, Курская 87;
- горох – Флагман 9, Флагман 10, Флагман 12;
- подсолнечник – Поволжский 8.

С учетом этих показателей дополнительно потребуется для освоения современных технологий ориентировочно 50 шт. тракторов К-701, 350 шт. почвообрабатывающих орудий, 700 шт. посевных комбинированных агрегатов и 150 шт. комбайнов с измельчителями соломы.

Годовой экономический эффект от применения ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на площади 564,4 тыс. га в Центральной зоне составит 400-450 млн. руб. прямых затрат и 12-15 тыс.т. топлива

6.3. Южная зона

Для наиболее засушливых районов Самарской области, перспективна модель с сохранением стерни на поверхности поля с минимальной безотвальной обработкой и прямым посевом с широким использованием в качестве удобрений соломы (табл. 18).

Система машин для этой зоны включает в себя:

- орудия завода ООО «Сызрансельмаш» для черноземной степи;
- культиваторы-плоскорезы КП-5С, КП-3С, КПШ-9 и др.; стерневые сеялки СТС-6, СКП-2,1 и др. (ООО «Белинсксельмаш») для зоны каштановых почв для основной обработки.

Для прямого посева используются комбинированные агрегаты типа АУП-18,05 и специальные сеялки ДМС-Примера 601, СС-6 (Бастер) и др.

Система основной обработки почвы для южной зоны представлена на примере СПК «Луч Ильича» (ООО «Хорс») Алексеевского района (прил. 9).

Сорта, рекомендуемые для южной зоны:

- озимая пшеница – Безенчукская 380, Ресус;
- озимая рожь – Ангарес, Ольга;
- яровая мягкая пшеница – Тулайковская золотистая, Тулайковская 5 и др.;
- яровая твердая пшеница – Безенчукская степная, Безенчукская 205 и др.;
- яровой ячмень – Беркут, Безенчукский 2 и др.;
- овес – Аллюр, Фауст;
- горох – Самарец, Самариус, Флагман 12;
- подсолнечник – Поволжский 8;
- гречиха – Куйбышевская 85.

Таблица 18

*Модель зональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур
для южностепной зоны Самарской области*

Севообороты	Системы обработки почвы	Системы удобрений и воспроизводства почвенного плодородия	Система защиты растений	Система машин	Сорта
Севообороты: • Зернопаровые (4-5-польные); • Зернопаропропашные (6-8-польные); • Зернопаровые и зернопаропропашные с выводными полями многолетних трав	• Минимальная с сохранением стерни; • Комбинированная (безотвально-минимальная); • Без осенней обработки с прямым посевом яровых зерновых культур	• Рядковое внесение одновременно с посевом; • Локальное внесение основного и стартового удобрения; • Подкормка в период вегетации; • Жидкие комплексные удобрения • Поживно-корневые остатки, солома, сидераты	• Интегрированная защита с комплексным применением гербицидов, фунгицидов, инсектицидов по ЭПВ; • Использование гербицидов сплошного действия (Ураган Форте, Торнадо и др.) на паровых полях, засоренных многолетними сорняками	• Комплекс машин для мульчирующей обработки почвы с сохранением стерни и прямого посева яровых зерновых культур (АУП-18,05, и др.)	Степного типа устойчивые к стрессовым факторам и болезням

Широкое применение в условиях зоны может получить прямой посев яровых зерновых, позволяющий улучшать водный режим почвы, создавать благоприятные условия для наращивания эффективного и потенциального плодородия за счет мульчирования почвы соломой.

При прямом посеве особое внимание нужно уделить:

- подбору и использованию наиболее эффективных гербицидов для осеннего и весеннего применения;
- обеспечению оптимального питания растений, в первую очередь, азотными удобрениями, внесению сложных удобрений в рядки при посеве, широкому использованию жидких комплексных удобрений;
- применению специальных комбинированных машин для прямого посева, осуществляющих одновременно предпосевную подготовку почвы, внесение стартового и основного удобрения, посев и послепосевное прикатывание;
- использованию орудий (щелерезов и др.), способных обеспечивать наиболее полное усвоение влаги в годы с хорошей предзимней влагозарядкой.

Технологические затраты при прямом посеве снижаются в 1,7 раза, расход топлива сокращается в 2,2 раза, чистый доход возрастает в 2,2-2,3 раза. Трудовые затраты уменьшаются на 44%.

Освоение современных технологий возделывания зерновых в южной зоне Самарской области на площади 500-550 тыс. га позволит экономить 450-500 млн. рублей прямых затрат и топлива 15-17 тыс. т.

По предварительным расчетам дополнительная потребность в технике для внедрения этих технологий составит 80 шт. тракторов К-701, 300 шт. почвообрабатывающих агрегатов, 500 посевных комплексов и 250 комбайнов (Дон-1500Б и др.).

Контрольные вопросы

- 1) Расскажите об особенностях природных зон Самарской области?
- 2) В каких технологиях, с учетом особенностей зон, наиболее целесообразно применять способы обработки, удобрения и средства защиты растений?
- 3) Каков ожидаемый экономический эффект от инновационных технологий по зонам области?

7. ТЕХНОЛОГИЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Перспективным направлением инновационного развития в растениеводстве является освоение технологии «Точного земледелия».

Точное земледелие является одним из базовых элементов ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве.

Точное земледелие (ТЗ) – это по определению национального исследовательского центра в США, стратегия менеджмента, которая использует информационные технологии, извлекая данные из множественных источников, с тем, чтобы принимать решения по управлению посевами. Суть такой системы земледелия, по мнению В.В. Адамчука и В.К. Мойсенко (2003), состоит в том, что для получения с данного поля (массива) максимального количества качественной и наиболее дешевой продукции для всех растений этого массива создаются одинаковые условия роста и развития без нарушения норм экологической безопасности.

Точное земледелие, являясь инновацией в системе ресурсосберегающего земледелия, внедряется путем постепенного освоения качественно новых агротехнологий на основе принципиально новых, высокоэффективных и экологически безопасных технических и агрохимических средств, т.е. точное земледелие является по утверждению многих ученых третьим этапом освоения современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Это, по сути, управление продуктивностью посевов с учетом внутриполевого вариабельности среды обитания.

Целью такого управления являются:

- получение максимальной прибыли;
- оптимизация сельскохозяйственного производства;
- экономия хозяйственных и природных ресурсов.

Как показывает накопленный опыт, такой подход обеспечивает наибольший экономический эффект и что особенно важно способен повысить почвенное плодородие и уровень экологической чистоты получаемой сельскохозяйственной продукции.

В 2007-2010 гг. на полях Меньковской опытной станции Агрофизического института, используя элементы точного земледелия, на посевах яровой пшеницы было сэкономлено около 20% минеральных удобрений и получена урожайность на 15% выше,

чем при обычной технологии. Урожайность достигла 60 ц/га, значительно увеличилось качество зерна.

Точное земледелие включает в себя технологии глобального позиционирования (GPS), географические информационные системы (GLS), технологии оценки урожайности (VieldMonitorTechnologies), технологию переменного нормирования (VariableRateTechnologies).

Суть точного земледелия состоит в том, что обработка полей производится в зависимости от реальных выращиваемых в данном месте культур. Эти потребности определяются с помощью современных информационных технологий, включая космическую съемку.

Основные результаты, достигаемые посредством применения технологии точного земледелия:

- оптимизация использования расходных материалов (минимизация затрат);
- повышение урожайности и качества сельхозпродукции;
- минимизация негативного влияния сельскохозяйственного производства на окружающую природную среду;
- повышение качества земель;
- информационная поддержка сельскохозяйственного менеджмента.

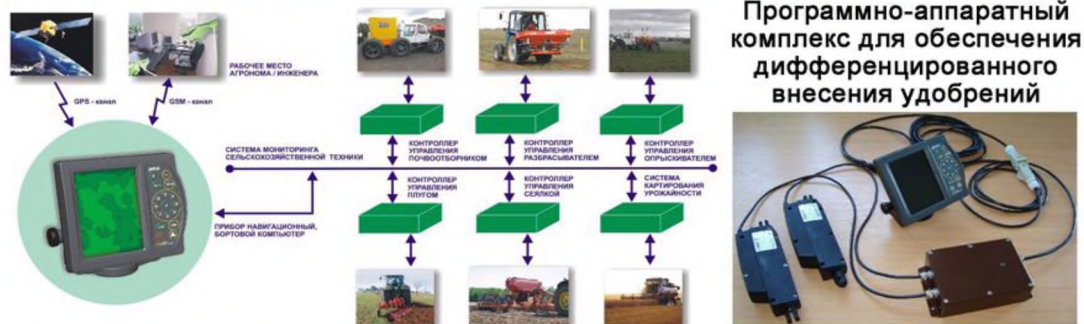
Основными компонентами системы точного земледелия являются:

- система сбора пространственной информации (ДЗЗ, наземные и аналитические методы);
- система пространственного контроля выполнения операций: GPS (приборы спутниковой навигации) и сенсорные датчики.

Техническое обеспечение ТЗ складывается из *географической системы позиционирования* (ГПС), представляющие средства навигации для определения координат обрабатывающих агрегатов (рис. 6).

Одним из базовых элементов функционирования ТЗ является также *географически информационные системы*, включающее программное обеспечение.

Машины и IT-технологии для точного земледелия



Практическая реализация элементов точного земледелия

Машина мониторинга на базе вездехода "Роса"



Карта поля



Машины, оснащенные аппаратурой для дифференцированного внесения удобрений



Рис. 6. Машины и IT технология для точного земледелия

ТЗ открывает перед сельхозпроизводителями новые возможности. Однако реализация их на практике потребует приобретения новых знаний и навыков, изменения старых принципов управления сельскохозяйственного производства.

В результате тесного сотрудничества фирм было признано рациональным устанавливать на тракторе многоканальный микропроцессор, а на машинах использовать лишь унифицированные датчики. *Так, например, на тракторе Case в Западной Европе стали монтировать микропроцессор и подключать к нему датчики и исполнительные механизмы:*

- для регулирования глубины обработки почвообрабатывающих машин фирмы Landsberg;
- оптимизации работы опрыскивателей фирмы Holder;
- машин для внесения минеральных удобрений фирмы Rotina;
- сеялок Saxonia и др.

Причем микропроцессор не только контролирует и регулирует технологические параметры, но и показывает фактическую рабочую скорость агрегата, объём выполненной работы, параметры двигателя и удельный расход топлива.

Для объединения усилий по разработке и освоению в с.-х. производстве электронных систем в 1992 г. страны ЕС приняли план, предусматривающий ускоренное финансирование из бюджета ЕС перспективных направлений автоматизации и компьютеризации сельскохозяйственного производства. Позднее к этой работе присоединились Венгрия, Чехия, Словакия и Эстония. Причем в создании качественно новых, высокоточных и высокопроизводительных машин западноевропейские страны значительно обошли США и Канаду.

Важными элементами технологии точного земледелия является создание электронных карт сельхозугодий, что позволит рассчитать потребность в расходных материалах, подобрать лучшие способы обработки почвы и др. Для этих целей используется высокоточная навигационная система, полевой компьютер, автомобиль высокой проходимости. Полученные полевые данные передаются в ГИС систему FarmWorks для обработки на персональном компьютере. В результате после полной обработки формируется глобальная карта хозяйства.

Проводятся исследования почвы для расчета дифференцированных доз внесения расходных материалов (в первую очередь минеральных удобрений). Пробы почв отбираются автоматическими пробоотборниками.

После получения данных о содержании элементов, начинается работа в программном обеспечении FarmWorks с уже созданной заранее картой отбора образцов. Работа сводится к внесению табличных данных в соответствующие графы для элементов. На основе этих значений формируется наглядная карта плодородия, которая имеет удобную структуру. Данная карта является мощным инструментом для агрономов при аналитических и управленческих действиях, для принятия быстрых и правильных решений для своего хозяйства.

Преимущества технологий точного земледелия:

- оптимальное использование удобрений;
- возможность использования карты для дифференцированного внесения удобрений и других материалов.

Благодаря использованию высокоточной техники в странах с развитым земледелием удалось поднять урожайность зерновых культур до 70-90 ц/га и получить весомую прибыль. Однако пестрота урожайности на полях хотя и уменьшилась, но сохранилась из-за различного содержания питательных веществ.

В связи с этим в разных странах начали разрабатывать способы и средства для упрощения и снижения стоимости агрохимического анализа почвы, в т.ч. через урожайность. Для этого зерноуборочный комбайн оборудуют электронным прибором, который определяет урожайность, координатно записывает её в бортовой компьютер и распечатывает картограмму. Но картограмма урожайности может служить лишь средством обоснования необходимости дифференцированного применения удобрения или определения аномальных зон и взятия проб почвы для агрохимического анализа лишь в этих зонах. Одно из кардинальных решений этой проблемы предложила английская фирма KRM – оценить содержание азота, фосфора и калия в почве путем фотографирования полей в инфракрасных лучах на специальную пленку с помощью самолета или спутника земли.

Содержание в почве азота, фосфора, калия и других элементов определяется путем сравнительного измерения в двух точках отраженного света выбранной полосы спектра.

Он может обрабатывать более 30 параметров и дополнить 50 значений.

Другая сложная проблема – привязка результатов агрохимического анализа к координатам взятия проб и передача этих данных на агрегат для внесения удобрений.

Фирма Claas разработала радиосистему, в которую входят компьютерная базовая радиостанция с приемником.

Компания MasseyTerguson использует установленные на агрегатах специальные радиоприемники и глобальную спутниковую сеть (GPS).

Первый экспериментальный образец двухдисковой центробежной машины для дифференцированного внесения одного вида минеральных удобрений продемонстрировала в 1994 г. английская фирма KRM. Для непосредственного изменения дозы вносимых удобрений используется электронный прибор Calibrator 2002, функционально соединенный с компьютером (на дискете которого записана картограмма удобрений поля) и система GPS. В 1995 г. фирма Amazone освоила серийный выпуск центробежных машин ZA-Max с экологичными приборами, однако из-за дороговизны они не получили широкого применения.

Пионером освоения точного земледелия является Великобритания, где на ферме в графстве Сафольк на протяжении трех лет проводили картографирование урожайности, по координатный анализ почвы в аномальных зонах, а удобрения вносились другой машиной фирмы Amazone-M-Tropic. Это обеспечило годовую экономию в среднем по 17,2 фунта стерлингов на каждом гектаре (по сравнению с внесением постоянных доз по всему полю).

В настоящее время в России технологии точного земледелия не только находят широкое применение на практике, но и совершенствуются новыми разработками собственных методов и программного обеспечения.

Так, в Агрофизическом НИИ (Санкт-Петербург) созданы, прошли апробацию и предлагаются к реализации следующие элементы технологии точного земледелия:

- мобильная машина для механизированного взятия проб почвы;
- мобильный и стационарный аналитико-вычислительные комплексы для обработки и анализа по координатным данным агрохимического анализа, построения картограмм питательных эле-

ментов в почве и определения норм внесения технологических материалов (семян, удобрений, пестицидов), а также урожайности с.-х. культур;

- модули программного обеспечения для обслуживания этих комплексов;
- передвижная агрохимическая лаборатория для покоординатного забора и анализа образцов почвы;
- радиосистема для определения координат работающих с.-х. агрегатов с использованием системы GPS или ГЛОНАСС и базовой радиостанции;
- электромеханическая система для картографирования урожайности к комбайну «Нива»;
- картограмма урожайности зерновых культур;
- электромеханические исполнительные устройства для измерения дозы внесения удобрений.

При разработке ГИС (географически информационная сеть) наибольших затрат всегда требовал сбор данных. Однако за 2 последних десятилетия стоимость данных снизилась. Приемники ГСП (глобальной системы позиционирования) теперь подсоединены к тракторам и комбайнам, где мощные компьютеры собирают пространственную информацию о коэффициентах интенсивности поступления урожая, интенсивности опрыскивания, плотности насаждений и т.д. Все это заметно сократило стоимость сбора информации об урожаях и стимулировало развитие точного земледелия.

Несмотря на заметное сокращение стоимости сбора данным, точное земледелие должно пройти еще проверку на эффективность затрат. Можно собрать множество различной информации: данные об урожае, спутниковое изображение полей, фотографии с большой высоты, уровни рельефа, агрохимические, агрофизические и водные свойства почвы, фитосанитарную обстановку полей. Однако это не более чем направления исследований для поиска важных ключевых параметров, позволяющих, при их строгом учете и анализе, в том числе историческом, получать максимальную доходность.

Реализация технологий точного земледелия предполагает, по мнению Капитанова А.Н. и др. (2006):

- использование информационно-телекоммуникационных систем (наземных передвижных лабораторий, сопряженных с приемником ГСП для взятия образцов почвы, средств определения ее проводимости на различной глубине, аэрокосмических средств дистанционного зондирования, датчиков урожайности для комбайнов и др.) для мониторинга сельскохозяйственных полей в процессе производства сельскохозяйственной продукции растениеводства;

- применение технологий распознавания образов и анализа изображений (специализированных или адаптированных ГИС и соответствующих аналитических пакетов) для получения тематической информации о состоянии почвенного покрова и растений;

- использование технологии высокоточной навигации при получении данных и применении систем и механизмов обработки полей и посевов (для реализации технологий переменного нормирования) при производстве сельскохозяйственной продукции.

Появление мониторов урожайности для комбайнов, впервые используемых в середине 90-х годов, дало возможность детально документирования пространственного распределения урожая.

С помощью ГСП и ГИС данные об урожае могут быть совмещены с данными обзоров почвы и прочими географически распределенными наборами данных с тем, чтобы лучше понять взаимоотношения и взаимосвязь между факторами, влияющим на урожай. Наибольшая эффективность и прибыль будут получены в том случае, если вся собранная информация будет задействована в работе хозяйства.

Первые мониторы урожая были апробированы в полевых условиях в начале 1990 г. К 1995 г. в работе находилось около 2000 мониторов, а к 1997 г. их количество возросло до 20000. В США в 2002 г. до 40% урожая кукурузы, 30% сои и до 15% пшеницы убиралось комбайнами, оснащенными мониторами урожайности.

Данные пространственной изменчивости почвенного покрова, обеспеченности почв питательными веществами на территории одного поля могут быть соотнесены с информацией об урожайности. Это необходимо для того, чтобы выработать систему правильных рекомендаций по применению удобрений.

Однако, по мнению И.М. Михайленко, GPS система имеет недостатки:

- достаточно высокие ошибки по положению и по скорости движения агрегата. Высокая точность считается при ошибке по координате 1-3 м. Ошибки обычных не высокоточных GPS достигают 15-20 м.

- отсутствие возможности (до недавнего времени) измерять вертикальную пространственную координату, что не позволяет учитывать особенности рельефа поля;

- жесткая привязка бортовой системы позиционирования к спутнику (со всеми вытекающими последствиями – оплатой за обслуживание, нежелательной утечкой информации и т.д.). В связи с этим GPS является временно приспособленной, а не специализированной и ориентированной для решения задач точного земледелия.

В Поволжском регионе системы менеджмента предприятий в том числе технологию «Точного земледелия» проводит компания «Евротехника MPS», она первая в РФ получила официальное разрешение на ввоз и установку навигационных систем GPS в сельском хозяйстве.

Предлагаемые услуги: картирование полей, исследования почвы, дифференцированное внесение удобрений и других расходных материалов.

При дифференцированном внесении обеспечивается экономия расходных материалов до 30%, экономия ГСМ, расчеты доз удобрений на планируемый урожай, улучшение экологической ситуации, сокращение затрат на технику.

Касааясь правил практического внедрения «Точного земледелия» авторы пособия на эту тему Б.А.Рунов и И.В.Пильникова [37] предлагают порядок использования его элементов:

- 1) Определите цели, которых вы хотите достичь;
- 2) Найдите причины, влияющие на неравномерность урожайности;
- 3) Консультируйтесь у коллег и экспертов;
- 4) Утвердите собственную для вашего предприятия концепцию;
- 5) Продвигайтесь вперед шаг за шагом, не стремитесь сделать все сразу;
- 6) Решите, не стоит ли работать с другими предприятиями;
- 7) Контактируйте в выборе технических решений только с профессионалами;

- 8) Не экономьте на услугах на установку и обучение;
- 9) Поставив задачу внедрения, будьте настойчивы и последовательны;
- 10) Вырабатывайте решения для достижения поставленной цели.

Судя по возрастающему интересу к технологиям и технике точного земледелия во многих странах, в т.ч. и в России следует ожидать уже в ближайшем будущем массового производства с.-х. машин, оборудованных средствами пространственного позиционирования. При этом на первое место должны выйти автономные системы, обладающие рядом серьезных преимуществ по сравнению с GPS.

7.1. Нанотехнологии в растениеводстве

Одним из перспективных путей инновационной деятельности на перспективу являются использование нанотехнологий в растениеводстве и в других отраслях агропромышленного комплекса, которые позволят создать прорывные направления в приемах высокоэффективного использования минеральных и органических удобрений, средств защиты растений.

Нанотехнология – это совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100нм, имеющие принципиально новые качества и позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы макромасштаба.

Заслуживают внимания в растениеводстве технологии с использованием в качестве стимуляторов роста растений и активаторов обменных процессов микроэлементов. В них соли металлов заменены ультрадисперсными порошками.

Предложен метод диалектического сепарирования семян, позволяющий повысить урожайность зерновых на 20-30%.

Разработана методика обработки семян магнитным полем, обеспечивающая повышение качества семян (усиление энергии их прорастания, ускорение развития растений).

Разработана, опираясь на исследования С.Н.Виноградского и Н.И.Вавилова, технология нанодробления с использованием наногуматов (прирост урожайности от 25 до 68%).

В последние годы созданы и широко применяются нано-эмульсии, активное вещество которых заключено в нанокапсулы масла, использование которого возможно в качестве стимуляции или в качестве антибактериального средства. Так, наночастицы серебра способны уничтожить до 150 различных типов организмов.

Перспективной разработкой для защищенного грунта является система нанофльтрации, основанная на проточной тонкослойной гидропонике, исключающей загрязнение воды.

Широкое распространение получили нанотехнологии в пищевой промышленности, в хлебопечении, созданы наноструктурированные упаковочные и другие материалы [10].

Контрольные вопросы

1. Что включает в себя понятие «Технология точного земледелия»?
2. Какие вопросы решаются при применении технологий точного земледелия?
3. Из каких основных компонентов состоят технологии точного земледелия?
4. Каковы преимущества технологий точного земледелия и порядок использования его элементов?
5. Какие направления нанотехнологий реализуются в сельском хозяйстве в настоящее время?

8. ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Социально-экономические условия, сложившиеся в процессе производства и реализации сельскохозяйственной продукции, диктуют необходимость поиска путей сокращения затрат и повышения доходности возделывания зерновых культур. Усилились также негативные процессы в земледелии, связанные с возрастанием деградации почв под влиянием интенсивных механических обработок (переуплотнение, ухудшение структуры почвы, эрозия, ускоренная минерализация гумуса).

Все это остро поставило вопрос о переходе на современные технологии возделывания зерновых и других сельскохозяйственных культур, сформированных на принципах влаго-, ресурс- и энергосбережения. Положение углубляется сложившимся непрерывным ростом цен на топливо, удобрения и средства защиты растений, сельскохозяйственные машины и энергоносители, тяжелой ситуацией с обеспечения хозяйств новой техникой, ухудшением обеспечением кадрами механизаторов.

Реализация должна проводиться по хорошо продуманной программе, с грамотным использованием накопленного научно-практического отечественного и зарубежного опыта, учетом конкретно сложившихся в хозяйствах условий.

Основные организационные меры, направленные на реализацию инновационных технологий:

- разработать научно-практические основы формирования новых технологий в зональном аспекте с привлечением результатов исследований всех научных учреждений, работающих в этом регионе;
- определить этапы и очередность освоения инновационных технологий на основе сложившейся социально-экономической ситуации, обеспеченности хозяйств материально-техническими ресурсами;
- принять комплекс организационных мер, направленных на реализацию программы освоения новых технологий (технологический аудит, технолого-технические проекты, ускоренное обновление техники, финансы, инвестиции);

- обеспечить целевое обучение кадров;
- разработать долгосрочную программу перехода на современные технологии в отдельных хозяйствах и регионах.

На первом этапе освоения новых технологий необходимо сформировать эталонные зональные объекты, в которых осуществить с участием научных учреждений проектирование типовых комплексов на примере отдельных хозяйств и обеспечить их быструю реализацию. Такие хозяйства могли бы стать полигонами для отработки предлагаемых положений и быть использованы в качестве опорно-показательных объектов.

Необходимо продолжение в научных учреждениях поиска по совершенствованию разработанных технологических комплексов. Целесообразно создание на базе научных учреждений и передовых хозяйств, накопивших опыт разработки и освоения новых технологий, зональных и областных центров по разработке технологических проектов и авторского надзора за их реализацией. Такие центры могли бы стать базой для практического обучения кадров, взять на себя обязанности популяризации новых технологий и рекламы новейших разработок.

Темпы реализации технологий должны строго увязываться с экономическим состоянием хозяйств, уровнем их ресурсной обеспеченности. В связи с этим нужно четко определить этапы и очередность их освоения.

Объемы освоения таких технологий должны исходить из фитосанитарного состояния полей, степени освоенности севооборотов, обеспеченности удобрениями и средствами защиты растений.

Особое значение приобретает при переходе к массовому освоению новых технологий правильный выбор системы машин. Предстоит провести в предельно короткие сроки полное техническое перевооружение всего растениеводства. На смену устаревшим техническим средствам должно прийти новое поколение машин, удовлетворяющее требованиям современных технологий. Должны быть внесены серьезные изменения в структуру энергоносителей. Одним из направлений, которое могло бы ускорить решение этой проблемы, является переориентация на ускоренное развитие и модернизацию отечественного сельскохозяйственного машиностроения, обеспечение государственной поддержки по его восстановлению и развитию. Необходимо создание специальных фондов освоения новых технологий как на федеральном, так и на региональ-

ных уровнях.

Переход на современные технологические комплексы предполагает одновременно освоение в хозяйствах систем земледелия с принципиально новыми подходами к использованию территорий (агроландшафтный принцип), способам воспроизводства почвенного плодородия. В связи с этим необходимо форсировать работы по подготовке проектов и освоению таких систем земледелия с привлечением в качестве разработчиков научные учреждения.

Необходимо последовательно переходить на реализацию освоения технологий точного земледелия, рассматриваемого в настоящее время в качестве перспективного этапа освоения инновационных технологий.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные организационные меры, направленные на реализацию инновационных технологий?
2. С учетом каких условий должны складываться темпы и объемы освоения новых технологий?
3. Что должно быть положено в основу правильного выбора системы машин?
4. Расскажите, какие разработки должны предшествовать освоению новых технологий?

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ*

Агрохимическая карта	Картографическое изображение содержания подвижных форм питательных элементов в почве и ее pH
Азотфиксация	Усвоение молекулярного атмосферного азота микроорганизмами
Аммонификация	Разложение азотсодержащих органических веществ микроорганизмами с образованием аммиака
Безотвальная обработка почвы	Обработка почвы без оборачивания обрабатываемого слоя
Биологический азот	Азот, поступающий в почву и растения в результате фиксации атмосферного азота микроорганизмами
Биологическое земледелие	Земледелие, основанное на применении органических удобрений, механической обработки почвы и биологических методов защиты растений
Вспашка	Прием обработки почвы плугами, обеспечивающий оборачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 135° и выполнение других технологических операций
Глубокая обработка почвы	Обработка почвы на глубину более 24 см

* В соответствии с ГОСТ 30166-95. Ресурсосбережение. Основные понятия; ГОСТ 20432-83. Удобрения. Термины и определения; ГОСТ 16265-89. Земледелие. Термины и определения; ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения; Инновационная деятельность: толковый словарь. Новосибирск, 2008.

Гумификация	Превращение растительных и животных остатков и микроорганизмов, а также продуктов их жизнедеятельности в почве в гумусовые вещества
Гумус	Гумус – это сложный динамический комплекс органических соединений, образующий при разложении и гумификации органических остатков, растений и животных. Гумус представляет собой относительно динамичную составную часть почвы, подвергающуюся количественным и качественным изменениям под влиянием целого ряда факторов, среди которых ведущим является хозяйственная деятельность человека.
Действующее вещество удобрения	Основной питательный элемент, содержащийся в удобрении. <i>Примечание.</i> Для азотных удобрений – N, для фосфорных – P, для калийных – K
Денитрификация	Восстановление нитратов биологическим или химическим путем до молекулярного азота или его окислов
Дробное внесение минерального удобрения	Внесение минерального удобрения несколькими дробными дозами в течение вегетационного периода
Засоренность посева	Количество сорняков или величина их массы на единице площади посева
Зеленое удобрение	Органическое удобрение, получаемое путем выращивания зеленой массы растений и последующего их запахивания

Зяблевая обработка почвы
Зябрь

Основная обработка почвы, выполняемая в летне-осенний период под посев или посадку сельскохозяйственных культур в следующем году

Инновационная деятельность

Совокупность действий по созданию инноваций на основе научных исследований и разработок и освоение их непосредственно в производстве.

Применительно к агропромышленному производству инновационную деятельность следует понимать как совокупность последовательно осуществляемых действий по созданию новой или улучшенной сельскохозяйственной продукции, новой или улучшенной продукции ее переработки, или усовершенствованной технологии и организации их производства на основе использования результатов научных исследований и разработок или передового производственного опыта.

Комбинированные почвообрабатывающие и посевные машины
Комплексное минеральное удобрение

Орудия, совершающие за один проход несколько технологических операций

Минеральное удобрение, содержащее не менее двух главных питательных элементов

Коэффициент использования действующего вещества удобрения

Отношение количества действующего вещества, вынесенного урожаем, к общему количеству действующего вещества, внесенного с удобрением

Критический порог вредоносности

Наименьшее количество сорняков, при котором устанавливается статистически существенное снижение

	ние урожая культуры или ухудшение его качества
Локальное внесение удобрения	Внесение удобрения, обеспечивающее его размещение в почве очагами различной формы
Малолетние сорняки	Сорняки, размножающиеся семенами, имеющие жизненный цикл не более 2 лет и отмирающие после созревания семян
Мелкая обработка почвы	Обработка почвы на глубину от 8 до 16 см
Минерализация органических веществ почвы	Разложение органических веществ почвы с образованием минеральных соединений
Минерализация органических веществ почвы	Разложение органических веществ почвы с образованием минеральных соединений
Минимальная обработка почвы	Обработка почвы, обеспечивающая уменьшение энергетических, трудовых или иных затрат путем уменьшения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций
Многолетние сорняки	Сорняки, жизненный цикл которых продолжается свыше 2 лет, способные неоднократно плодоносить и размножающиеся семенами и вегетативно
Мульчирующая обработка почвы	Сочетание механической обработки почвы и оставления на ее поверхности измельченных растительных остатков
Навоз	Смесь твердых и жидких экскрементов сельскохозяйственных животных с подстилкой или без нее
Нанотехнология	Нанотехнология — совокупность

	методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размером менее 100 нм, хотя бы в одном измерении и в результате этого получать принципиально новые качества, позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большого масштаба
Нитрификационная способность почвы	Способность почвы накапливать нитраты под влиянием микробиологических процессов при определенной температуре и влажности
Нитрификация	Окисление аммонийных ионов нитрифицирующими бактериями до нитратов и нитритов
Обычная обработка почвы	Обработка почвы на глубину от 16 до 24 см
Оптимальная плотность почвы	Плотность почвы, наиболее благоприятная для роста и развития определенной сельскохозяйственной культуры
Органическое удобрение	Удобрение, содержащее органические вещества растительного или животного происхождения
Основная обработка почвы	Наиболее глубокая сплошная обработка почвы под сельскохозяйственную культуру
Отвальная обработка почвы	Обработка почвы отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием ее слоев
Пахотный слой	Слой почвы, который ежегодно или периодически подвергается сплошной обработке на максимальную глубину
Перегной	Однородная земляная масса, об-

Питательный элемент

разовавшаяся в результате разложения навоза и органических остатков растительного или животного происхождения

Элемент удобрения, необходимый для роста и развития растений.

Примечание. Питательные элементы подразделяются на три группы: главные питательные элементы – N, P, K, макроэлементы – N, P, K, Ca, Mg, S, элементы, содержащиеся в растениях и почве в количестве от нескольких процентов до их сотых долей в расчете на сухое вещество, микроэлементы – B, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Fe и другие элементы, содержащиеся в растениях и почве в количестве не более тысячных долей процента в расчете на сухое вещество

Плодородие почвы

Совокупность свойств почвы, обеспечивающих необходимые условия для жизни растений

Плоскорезная обработка почвы

Безотвальная обработка почвы плоскорезными орудиями с сохранением большей части послеуборочных остатков на ее поверхности

Плотность почвы

Отношение массы сухой почвы, взятой без нарушения природного сложения к ее объему

Поверхностная обработка почвы

Обработка почвы на глубину до 8 см

Предшественник

Сельскохозяйственная культура или пар, занимавшие поле до посева последующей в севообороте культуры

Прием обработки почвы

Однократное воздействие на поч-

Прямой посев

ву рабочими органами почвообрабатываемых машин и орудий с целью выполнения одной или нескольких технологических операций

Равновесная плотность почвы

Посев без предварительной обработки почвы

Рациональное использование ресурсов

Плотность длительно необрабатываемой почвы

Достижение максимальной эффективности использования ресурсов в хозяйстве при существующем уровне развития техники и технологии с одновременным снижением техногенного воздействия на окружающую среду

Ресурсоемкость процессов, продукции, работ и услуг

Совокупность структурно-технических свойств, определяющих возможность изготовления продукции, ремонта и утилизации, а также выполнения работ и оказания услуг с установленными затратами и потерями ресурсов в технологических циклах. Определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения

Ресурсосбережение

Деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная), методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов. Различают энергосбережение и материалосбережение

Ресурсосодержание продукции, процессов, работ и услуг	Совокупность системно-структурных свойств, характеризующих состав и содержание сосредоточенных в продукции, работах и услугах ресурсов определенного вида при данном уровне развития общества
Ресурсоэкономичность продукции, работ и услуг	Совокупность эксплуатационных свойств, характеризующих техническое совершенство продукции, а также работ и услуг по степени расходования и использования различных ресурсов с достижением определенного полезного эффекта в заданных условиях функционирования. Определяет показатели ресурсоиспользования и ресурсосбережения
Севооборот	Научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени
Зернопаропропашной севооборот	Севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева, чередующиеся с чистым паром и пропашными культурами
Сидерация	Повышение плодородия почвы путем запахивания в нее зеленого удобрения
Симбиотическая азотфиксация	Азотфиксация микроорганизмами, живущими в симбиозе с бобовыми и некоторыми небобовыми растениями
Система обработки почвы	Совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы в севообороте
Системы глобального пози-	Специальные датчики, аэрофото-

мониторинга (GPS, ГЛОНАСС)

снимки и снимки со спутников, а также специальные программы для агроменеджмента на базе геоинформационных систем (ГИС). Собранные данные используются для планирования посева, расчета норм внесения удобрений и средств защиты растений (СЗР), более точного предсказания урожайности и финансового планирования.

Сложное минеральное удобрение

Комплексное твердое или жидкое минеральное удобрение, в котором все частицы, кристаллы или гранулы имеют одинаковый или близкий химический состав

Сложно-смешанное удобрение

Удобрение, полученное смешением готовых однокомпонентных и сложных удобрений и введением в смесь жидких и газообразных продуктов

Смешанное минеральное удобрение

Комплексное минеральное удобрение, полученное путем механического смешивания готовых порошковидных, кристаллических или гранулированных удобрений

Спутниковый мониторинг посевов

Технология он-лайн наблюдения за изменениями индекса вегетации, полученных с помощью спектрального анализа спутниковых снимков высокого разрешения, на отдельных полях или для отдельных сельскохозяйственных культур; которое позволяет отслеживать позитивные и негативные динамики развития растений

Точное земледелие

Управление продуктивностью посевов с учетом внутрипольной

	вариабельности среды обитания растений.
Углубление пахотного слоя	Увеличение глубины пахотного слоя за счет нижележащих слоев или горизонтов при обработке почвы
Удобрение	Вещество для питания растений и повышения плодородия почвы
Экономическая оценка ресурсосбережения	Совокупность технико-экономических методов определения уровня экономии ресурсов в результате внедрения, осуществления ресурсосберегающих мероприятий в натуральном и стоимостном выражении. На уровне предприятия исчисляется показателем прибыли, на уровне хозяйства страны – снижением материало-, металло- и энергоемкости национального дохода
Экономический порог вредоносности	Минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции
Экономное расходование ресурсов	Относительное сокращение расходования ресурсов, выражающееся в снижении их удельных расходов на производство единицы конкретной продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества с учетом социальных, экологических и прочих ограничений
Эффективность удобрения	Показатель, характеризующий степень положительного влияния

удобрения на урожай, его качество
и плодородие почвы

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Адамчук, В.В. Точное земледелие: существо и технические проблемы /В.В.Адамчук, В.К.Мойсеенко //Тракторы и с.-х. машины. – 2003. –№8. – С.4-6.
2. Алабушев, А.В. Состояние и пути эффективности отрасли растениеводства : монография. – Ростов-на-Дону: Книга, 2012. – 384с.
3. Васильев, В.П. Научно-практические основы минимализации обработки черноземных почв Среднего Заволжья // Научные основы зональных систем земледелия Куйбышевской области: сб. науч. тр. / Куйбышевский НИИСХ. – Куйбышев, 1990. – С.49-56.

4. Власенко, Н.Г. К вопросу о формировании фитосанитарной ситуации в посевах в системе NO-TIL /Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких, И.Г. Бокина. – Новосибирск: Книга, 2013. – 124с.
5. Вьюрков, В.В. Научные основы построения севооборотов, обработки и повышения плодородия почв в сухостепной зоне Приуралья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01/Вьюрков Василий Викторович. – Кинель, 2000. – 50 с.
6. Давыдов, А.И. Сызранский комплекс машин для современных зерновых технологий /А.И. Давыдов, С.А. Бобков, В.А. Прокопенко // Агро-Информ.– 2000. – №21. – С.19-20.
7. Жук, А.Ф. Развитие машин для минимальной и нулевой обработки почвы: научно-аналитический обзор / А.Ф. Жук, Е.Л. Ревякин. – М. : ФГБНУ Росинформагротех, 2007. – 156с.
8. Жученко, А.А. Проблемы ресурсосбережения в зерновом хозяйстве. Сберегающее земледелие: будущее сельского хозяйства России // Материалы IVМеждународной науч.-практ. конф. – Самара, 2004. – С.10-14.
9. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. – М.: Агрорус, 2004. – 1109с.
10. Захаренко, В.А. Нанофитосанитария: сегодня и завтра : научн.-практ. изд. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2013. –28с.
11. Зудилин, С.Н. Использование зеленых удобрений – путь оптимизации агроэкосистем //Агро XXI. – 2001. – №4. – С. 18-19.
12. Зудилин, С.Н. Минеральные удобрения в севообороте лесостепи Среднего Поволжья // Аграрная наука. – 2001. – №8. – С. 8-9.
13. Ушачев, И. Г. Инновационная деятельность в аграрном секторе экономики России /И.Г. Ушачев, И.Т. Турбилин, Е.С. Оглоблин, И.С. Санду. – М.: КолоС, 2007. – 636с.
14. Казаков, Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. – Самара, 1997. – 196 с.
15. Казаков, Г.И. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье : монография /Г.И. Казаков, В.А. Милоткин. – Самара, 2010. – 261с.
16. Кант, Г.Т. Земледелие без плуга, предпосылки, способы и границы прямого посева при возделывании зерновых культур / пер. с нем. Е.И. Кошкина. – М.: Колос, 1980. – 158 с.
17. Картамышев, Н.И. Основы почвозащитной обработки почв ЦЧО: теоретическое обоснование: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01/Картамышев Николай Иванович. – Кипшинев, 1989. – 32 с.
18. Келлер, К. Земледелие без плуга. Консервирующая обработка почвы и прямой посев // Новое сельское хозяйство. – 2002. – №1. – С. 22-26.
19. Кирюшин, В.И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. – 2006. – №5. – С.12-14.
20. Концепция формирования современных ресурсосберегающих техно-

логических комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / сост., науч. ред. В.А. Корчагин. – 2-изд., перераб. – Самара, СамНЦ РАН, 2008. – 87с.

21. Корчагин, В.А. Зональные особенности ресурсосберегающих технологических комплексов в Среднем Поволжье. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур: практическое руководство. – М.: Росинформагротех, 2001. – С.30-39.

22. Корчагин, В.А. Дорога в будущее: (О комплексе машин ООО «Сельмаш» для современных ресурсосберегающих технологий) / В.А. Корчагин, Г.И. Шаяхметов, О.И. Горянин; науч. ред., сост. В.А. Корчагин. – Самара: СамНЦ РАН, 2011. – 132с.

23. Корчагин, В.А. Комбинированные почвообрабатывающие и посевные агрегаты – ведущее звено современных технологий возделывания зерновых культур: науч.-практ. пособие / В.А. Корчагин, С.Н. Шевченко, Г.И. Шаяхметов. – Самара, 2009. – 88с.

24. Корчагин, В.А. Прямой посев зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, С.Н. Шевченко, О.И. Горянин, В.Г. Новиков. – Самара: СамНЦ РАН, 2008. – 111 с.

25. Корчагин, В.А. Ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания зерновых культур: науч.-практ. пособие. – Самара, 2005. – 83с.

26. Корчагин, В.А. Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий / В.А. Корчагин, В.А. Прокопенко // Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям возделывания сельскохозяйственных культур в степных районах Среднего Поволжья. – Самара, 1999. – С.39-42.

27. Курдюков, Ю.Ф. Пути регулирования экологического состояния почвы в агроценозе / Ю.Ф. Курдюков, Ю.М. Возняковская, Л.П. Лощина // Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье: сб. науч. тр. / НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2000. – Ч.2. – С. 95-121.

28. Машины и IT-технологии для точного земледелия [Электронный ресурс]. – URL: <http://kbo-agro.com.ua/read/1707107560>

29. Михайленко, И.М. Управление системами точного земледелия. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. – 233 с.

30. Мишустин, Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. – М.: Наука, 1972. – 343 с.

31. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе : научн. аналитический обзор /В.Ф. Федоренко, М.Н. Ерохин, В. И. Балабанов[и др.]. – М.: Росинформагротех, 2011. – 312 с.

32. Корчагин, В. А. Новым технологиям – современные машины: науч.-практ. руководство / В.А. Корчагин, Г.И. Шаяхметов, О.И. Горянин, М.В. Маврин; науч. ред., сост. В.А. Корчагин. – Самара, 2007. – 108с.

33. Федоренко, В. Ф. Повышение урожайности сельскохозяйственных

культур применением нанотехнологий : науч. изд. /В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, И.Г. Голубев, Л.А. Неменушая. – М. : ФГБНУ Росинформагротех, 2013. – 96с.

34.Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям возделывания сельскохозяйственных культур в степных районах Среднего Поволжья / сост. В.А. Корчагин. – Самара, 1999. – 70 с.

35.Прокопенко, В.А. Экспрессный метод экономической оценки сельскохозяйственных машин и агрегатов //Современные технологические комплексы возделывания зерновых культур в адаптивных системах земледелия Среднего Поволжья. – Самара, 2002. – С.129-136.

36.Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур : практ. руководство / сост. В.А. Корчагин. – М.: Росинформагротех, 2001. – 96с.

37.Рунов, Б.А. Основы технологии точного земледелия. Зарубежный и отечественный опыт /Б.А. Рунов, Н.В. Пильникова.– 2-е изд., исправ. и доп. – СПб. :АФИ, 2012. – 120с.

38.Сидоров, М.И. Земледелие на черноземах : учеб. пособие / М.И. Сидоров, Н.И. Зезюков. – Воронеж, 1992. – 184 с.

39.Сираев, М.Г. Оптимизация обработки почвы в зернопаропропашных севооборотах степных агроландшафтов Башкортостана: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 /Сираев Марат Габдрахманович. – Кинель, 2000. – 43 с.

40.Современные технологические комплексы возделывания зерновых культур в адаптивных системах земледелия / науч. ред., сост. В.А. Корчагин. – Самара, 2002. – 162 с.

41.Современные энергосберегающие системы применения удобрений и средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков: практ. руководство /сост.В.А. Корчагин, С.Н. Шевченко, А.П. Чичкин. – Самара, 2002. – 41с.

42.Бурак, П. И. Сравнительные испытания сельскохозяйственной техники: научное издание /П.И. Бурак, В.М.Пронин, В.А.Прокопенко [и др.] ; под ред. В.М.Пронина. –М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 416 с.

43.Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/>

44.Точное земледелие (precisionagriculture)[Электронный ресурс]. – URL:http://agrophys.ru/precision_agro

45.Тулайков, Н.М. Основы построения агротехники социалистического земледелия. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 72 с.

46.Тулайков, Н.М. Избранные произведения: Критика травопольной системы земледелия.– М.: Сельхозгиздат, 1963. – 312с.

47.Шевченко, С.Н. Ресурсосберегающие технологические комплексы

возделывания зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья /С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – №4. – С. 12-13.

48. Шевченко, С.Н. Научные основы современных технологических комплексов возделывания яровой мягкой пшеницы в Среднем Заволжье : монография / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин. – М., 2006. – 283 с.

49. Шевченко, С.Н. Неотложные проблемы развития земледелия в Среднем Поволжье /С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин //Современные технологии в сельском хозяйстве. – Оренбург, 2007. – С. 283-289.

50. Щербаков, А.П. Плодородие почв, круговорот и баланс питательных веществ /А.П. Щербаков, И.Д. Рудай. – М.: Колос, 1983. – 189 с.

51. Экономные способы обработки почвы в севооборотах Среднего Поволжья: рекомендации / И.А. Чуданов, Л.Ф. Лигаистаева, Е.А. Борякова [и др.]. – Самара, 1998. – 33 с.

52. Якушев, В.П. Агрофизика и точное земледелие // Агрофизика XXI века: тр. Международной науч.-практ. конф. – СПб., 2002. – С.13-21.

53. Якушев, В.П. Электронная карта урожайности как информационная основа прецизионного внесения удобрений /В.П. Якушев, В.В. Якушева, Л.Н. Якушева, В.М. Буре // Земледелие. – 2009. – №3. – С.16-19.

54. Hickman, M.V. Long-term tillage and crop rotation effects on soil chemical and mineral properties // J. Plant Nutrit. – 2002. – Vol.25, №7. – P.1457-1470.

55. Mayer, K. Minimale und konventionelle Bodenbearbeitung – so rechnen sie sich // Fortschr. – Landwirt, 2000. – №13. – P.10-11.

56. Thompson, C. A. Effects of 30 years of cropping and tillage systems on surface soil test changes / C. A. Thompson, D. A. Whitney // Commun. Soil Sci and Plant Anal. – 2000. – Vol.31, №1-2. – P. 241-257.

Приложение 1

ПАСПОРТА

на завершенные технологические разработки

1) Ресурсосберегающий технологический комплекс возделывания озимой пшеницы для Среднего Заволжья.

Разработчик: ГНУ Самарский НИИ сельского хозяйства.

Адрес: 446250, Самарская область, п. Безенчук, ул. Карла Маркса, 41, тел./факс 8 (84676) 2-26-66, E-mail: samniish@samtel.ru

Разработаны, прошли государственное испытание и рекомендованы Поволжской МИС для введения в Регистр новых технологий ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания озимой пшеницы по классу интенсивности «В».

Они включают:

- размещение по черным парам в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах короткой ротации;
- минимальные (до 14-16 см) и безотвальные обработки почвы (на тяжелых по механическому составу), на окультуренных землях
- посев по необработанным с осени парам;
- весенне-летний уход за парами с использованием комбинированных почвообрабатывающих агрегатов отечественного производства;
- безрядковый посев комбинированными посевными машинами с одновременным внесением в рядки при посеве стартовых доз удобрений, применение подкормок, основного удобрения для обеспечения урожая соответствующего уровню биоклиматического потенциала (БКП);
- систему машин отечественного производства (ОПО-8,5; АУП-18,05 и АУП-18,07);
- новые сорта Самарского НИИСХ, адаптивные к ресурсоэкономным технологиям (Светоч, Малахит, Бирюза);
- прямое комбайнирование с использованием измельчителей соломой на удобрение.

Рекомендованные комплексы позволяют снизить себестоимость на 900-1000 руб./га, сократить на 1/3 расход топлива (с 90 до 60 кг/га), уменьшить затраты трудовых ресурсов на 49% (1,74 чел. ч/га против 3,86 чел. ч/га), рентабельность производства зерна возрастает с 11 до 33%.

Продолжение приложения 1

Для лесостепных районов разработаны эффективные технологии возделывания озимой пшеницы по занятым и сидеральным парам, позволяющие при переходе на минимальные приемы подготовки почвы и посева комбинированными агрегатами отечественного производства (ОПО-8,5; АУП-18,05; АУП-18,07 и др.), повысить урожайность на 2-4 ц/га, снизить прямые технические затраты в 2,5 раза, сократить расход горючего в 3 раза.

Вид продукции: технология (нормативно-техническая документация), рекомендации.

Потребители: сельскохозяйственные предприятия разной форм собственности.

2) Ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания яровой пшеницы в Среднем Заволжье с минимальными обработками почвы.

Разработчик: ГНУ Самарский НИИ сельского хозяйства.

Адрес: 446250, Самарская обл., п. Безенчук, ул. Карла Маркса, 41, тел./факс: 8 (846-76) 2-26-66, E-mail: samniish@samtel.ru.

Разработан ресурсоэнергосберегающий технологический комплекс возделывания яровой пшеницы, ячменя, позволяющий эффективно использовать почвенную влагу, обеспечить значительную экономию материальных и трудовых затрат на проведение полевых работ и создать благоприятные условия для сохранения и расширенного воспроизводства почвенного плодородия.

Технологический комплекс предусматривает:

- размещение яровой пшеницы и других зерновых культур в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах короткой ротации после озимых по чистому пару по минимальной (мульчирующей) обработке почвы комбинированными почвообрабатывающими орудиями отечественного производства (ОПО-8,5) и посев универсальными посевными машинами (АУП-18,05; АУП-18,07 и др.);

- средний или оптимальный уровни питания растений;
- эффективную экологически безопасную защиту посевов от вредителей, болезней и сорняков;

- адаптивные для зоны новые полуинтенсивные и интенсивные сорта селекции Самарского НИИСХ (Тулайковская 10, Тулайковская 100, Безенчукская степная и др.).

Продолжение приложения 1

Для минимальной обработки почвы и посева применяются комбинированные агрегаты отечественного производства (ОПО-4,25; ОПО-8,5; АУП-18,05; АУП-18,07 и др.).

Ресурсосберегающая технология возделывания яровых зерновых, позволяет снизить по сравнению с традиционной технологией затраты труда на 41-44%, прямые технические затраты – на 33-44%. Общие производственные затраты при технологиях с минимальными обработками на 18,3-23,4% ниже, чем по традиционной технологии со вспашкой. Рентабельность производства зерна повышается с 19 до 44-55%.

Новый технологический комплекс возделывания яровых зерновых прошел государственное испытание и рекомендован Поволжской МИС для включения в Регистр новых технологий по классу интенсивности «В».

Вид продукции: технология (нормативно-техническая документация), рекомендации, консультации.

Потребители: сельскохозяйственные предприятия разной форм собственности в Средневолжском регионе.

3) Ресурсосберегающий технологический комплекс возделывания яровой пшеницы с прямым посевом в степных районах Среднего Заволжья.

Разработчик: ГНУ Самарский НИИ сельского хозяйства.

Адрес: 446250 Самарская обл., п. Безенчук, ул. Карла Маркса, 41, тел./факс: 8 (846-76) 2-26-66, E-mail: samniish@samtel.ru

Впервые, для степных районов Поволжья, разработан принципиально новый технологический комплекс возделывания яровой пшеницы без осенней и предпосевной обработок почвы с использованием специальных комбинированных посевных машин, который позволяет при наибольшей экономической эффективности, успешно решать проблемы сохранения почвенного плодородия.

Основные элементы комплекса:

- зернопаровые и зернопаропропашные севообороты короткой ротации;
- стартовые дозы азотных удобрений (из расчёта 10-12 кг азота на 1т измельчённой соломы;

Продолжение приложения 1

- интегрированная защита посевов от сорняков, болезней и вредителей с использованием на фонах, засорённых многолетними сорняками, быстроразлагающихся гербицидов сплошного действия: Раунд, Ураган Форте и др.;
- специальные комбинированные агрегаты для прямого посева отечественного производства (АУП-18,05 и др.);
- адаптивные, устойчивые к болезням и стрессовым факторам сорта селекции Самарского НИИСХ.

Обязательным элементом технологии прямого посева является использование в качестве мульчи и на удобрение измельченной

соломы и стартовых азотных удобрений (10-12 кг азота на 1 т соломы). Сочетание прямого посева с применением соломы на удобрение позволяет резко снизить темпы минерализации гумуса, создает предпосылки для формирования положительного его баланса.

При прямом посеве производственные затраты снижаются в 1,7 раза, расход на приобретение топлива – в 2,4 раза, чистый доход увеличивается в 1,8-2,2 раза. Затраты труда уменьшаются в 3 раза (0,97-0,99 чел. ч/га против 3,00-3,02 чел. ч/га при традиционной технологии). На каждом гектаре экономится 35-40 кг дизельного топлива.

Рекомендуемый регион освоения технологии – степные районы Среднего Заволжья.

По результатам государственного испытания новый технологический комплекс с прямым посевом яровой пшеницы рекомендован Поволжской МИС для включения в Регистр новых технологий по классу интенсивности «В».

Вид продукции: технология (нормативно-техническая документация), рекомендации.

Потребители: сельскохозяйственные предприятия разных форм собственности в Средневолжском регионе.

4) Ресурсосберегающий технологический комплекс возделывания проса в Среднем Поволжье.

Разработчик: Самарский НИИ сельского хозяйства.

Адрес: 446250 Самарская обл., п. Безенчук, ул. Карла Маркса, 41, тел./факс: 8 (846-76) 2-26-66, E-mail: samniish@samtel.ru

Окончание приложения 1

Изменившиеся климатические условия, созданные новые комбинированные почвообрабатывающие орудия и посевные агрегаты, позволили разработать ресурсосберегающий технологический комплекс возделывания проса, позволяющий эффективно использовать почвенную влагу, производить посев и уборку в более ранние оптимальные сроки, обеспечить значительную экономию материальных и трудовых затрат на проведение полевых работ и создать благоприятные условия для сохранения и расширенного воспроизводства почвенного плодородия.

Технологический комплекс предусматривает:

- размещение проса в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах, после озимой и яровой пшеницы;
- минимальную мульчирующую обработку почвы комбинированными почвообрабатывающими орудиями ОПО-8,5;
- безрядковый посев универсальными посевными машинами отечественного производства (АУП-18,05; АУП-18,07) без предпосевной культивации, сразу после посева ранних зерновых культур;
- средний уровень питания растений;
- эффективную экологически безопасную защиту посевов от болезней и сорняков;
- адаптивные для зоны сорта.

Ресурсосберегающая технология возделывания яровых зерновых, позволяет снизить по сравнению с традиционной технологией затраты труда и расход топлива в 2-2,5 раза, прямые технические затраты – на 30-35%. Общие производственные затраты при технологиях с минимальными обработками на 25-30% ниже, чем по традиционной технологии со вспашкой.

Новый технологический комплекс предлагается для государственного испытания.

Вид продукции: технология (нормативно-техническая документация), рекомендации, консультации.

Потребители: сельскохозяйственные предприятия разных форм собственности в Средневолжском регионе.

Приложение 2

Основные комбинированные почвообрабатывающие орудия и посевные машины, для инновационных технологий, прошедшие государственное испытание в Поволжской МИС [42]



Рис. П. 2.1. Орудие почвообрабатывающее ОПО-4,25
(ООО «Сельмап», Самарская область)

Орудие (рис. П. 2.1) проводит основную и предпосевную подготовку, обработку почвы на глубину 6-16см с удельным сопротивлением почвы до 0,1 МПа, твердостью от 0,5 до 4,5 МПа и влажностью 12-25%.

Основной рабочий орган состоит из плоскорежущей лапы стрельчатого типа, закрепленной на прямой стойке, которая болтами крепится к кронштейну рамы. Стойка имеет предохранительное устройство – срезной болт. Лапы осуществляют рыхление почвы и подрезание растительных и пожнивных остатков. К заднему брусорама крепятся заравнивающие устройства – 4 секции двухрядных зубчатых дисковых борон, обеспечивающих выравнивание, крошение и заделку в почву части стерни.

Продолжение приложения 2



Рис. П. 2.2. Орудие почвообрабатывающее ОПО-8,5
(ООО «Сельмаш», Самарская область)



Рис. П. 2.3. Культиватор-плоскорез игольчато-роторный КПИР-7,2
(ООО «Буйинский машиностроительный завод», Республика Татарстан)

ОПО-8,5(рис. П.2.2) проводит предпосевную подготовку, обработку пара на глубину от 6 до 16 см, основную обработку почвы на глубину до 16 см и основную осеннюю обработку по стерне щелеванием на глубину до 26 см.

Плоскорезающая лапа является рабочим органом, обеспечивающим рыхление почвы и подрезание растительных и пожнивных остатков. Щелеобразователи предназначены для полосового рыхления пласта почвы. Для дополнительного крошения почвы орудие оснащено зубчатыми дисковыми боронами.

Продолжение приложения 2

Культиватор-плоскорез игольчато-роторный КПИР-7,2 (рис. П.2.3) осуществляет сплошную предпосевную и паровую обработку почвы, а также безотвальную обработку стерневых фонов из-под зерновых колосовых культур. Культиватор может применяться во всех почвенно-климатических зонах, на всех типах почв влажностью до 30% и твердостью до 2,5 МПа.



Рис. П. 2.4. Культиватор «Степняк-7,4»
(ФГУП Омский экспериментальный завод, г. Омск)

Культиватор «Степняк-7,4» (рис. П. 2.4) предназначен для предпосевной обработки почвы; культивации паровых полей; основной обработки почвы; выравнивания поверхности поля; уничтожения сорняков; прикатывания почвы. Используется в системе почвозащитного земледелия, где ведущим фактором предотвращения дефляции почвы является формирование, сохранение стерни, а также растительных остатков на поверхности поля.

Культиватор стерневой усиленный «Агромаш КСУ 500» (рис. П. 2.5) проводит обработку стерни, глубокое рыхление, мульчирующую предпосевную подготовку почвы весной и осенью, используется во всех почвенно-климатических зонах.

Продолжение приложения 2

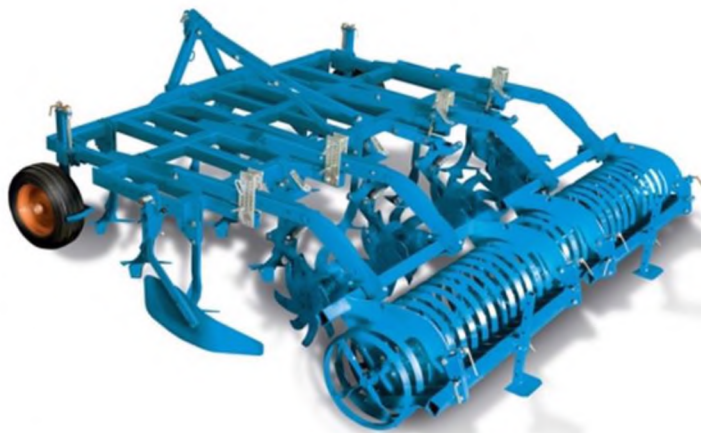


Рис. П. 2.5. Культиватор стерневой усиленный «Агромаш КСУ 500»
(ООО «РусАгроМаш», г. Липецк)



Рис. П. 2.6. Агрегат почвообрабатывающий комбинированный АПК-6
(ОАО «Волгодизельаппарат», г. Маркс, Саратовская область)

Продолжение приложения 2

Агрегат почвообрабатывающий комбинированный АПК-бпредназначен для ресурсосберегающей основной обработки почвы без оборота пласта под посев озимых зерновых культур после непаровых предшественников, под яровые, пожнивные, поукосные и яровые посевы, а так же для минимальной зяблевой обработки, в том числе со щелеванием, и весенней обработки стерневой зяби под яровые, пропашные и ранний пар (рис. П. 2.6).



Рис. П. 2.7. Культиватор стерневой универсальный КСУ-6
ООО «БДМ-Агро», г. Краснодар

Культиватор стерневой универсальный КСУ-6(рис. П. 2.7) предназначен для предпосевной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры. Культиватор может эксплуатироваться во всех почвенно-климатических зонах России кроме зон, подверженных ветровой эрозии. Предназначен для работы в системе традиционной и минимальной обработки почвы, выравнивания, рыхления почвы и уничтожения сорняков.

Дискатор БДМ-6,6×4ПК (рис. П. 2.8) предназначен для мелкой основной обработки и послеуборочного рыхления почвы, уничтожения сорняков, измельчения пожнивных остатков крупнотельных культур на не засорённых камнем, плитняком и другими препятствиями почвах.

Дисковая борона БД-3×4П (рис. П. 2.9) предназначена для основной и предпосевной обработки средних и тяжелых почв традиционными или упрощенными агротехническими методами во всех почвенно-климатических зонах.

Продолжение приложения 2

Борона БД-3×4П может использоваться для подготовки почв под посев озимых, после уборки пропашных культур без глубокой основной обработки, с заделкой пожнивных остатков культур, их измельчения и перемешивания с почвой.



Рис. П. 2.8. Дискатор БДМ-6,6×4ПК
(ООО «БДМ-Агро», г. Краснодар)



Рис. П. 2.9. Борона дисковая БД-3×4П
ООО «Агромеханика», г. Каменка, Пензенская область

Продолжение приложения 2



Рис. П. 2.10. Плуг чизельный навесной ПЧН-2,3
(ООО «БДМ-Агро», г. Краснодар)

Плуг чизельный навесной ПЧН-2,3 (рис. П. 2.10) предназначен для основной обработки почвы на глубину до 45 см под зерновые и технические культуры, не засоренные камнями, плитняком и другими препятствиями, с удельным сопротивлением до 0,1 МПа и твердостью до 4,0 МПа.



Рис. П. 2.11. Глубокорыхлитель навесной ГРН ¾
(ООО «КивоньРус», г. Пенза)

Продолжение приложения 2

Глубокорыхлитель навесной ГРН $\frac{3}{4}$ (рис. П. 2.11). Назначение: для глубокого рыхления почвы и углубления пахотного горизонта по отвальным и безотвальным фонам на полях с ровным рельефом и склонах до 8^0 , твёрдостью почвы до 5,0 МПа и влажностью до 30%, кроме почв, засорённых камнями, плитняком и другими препятствиями.



Рис. П. 2.12. Культиватор-плоскорез универсальный КПУ-3,6 (ООО «Буйинский машиностроительный завод», Республика Татарстан)

Культиватор-плоскорез универсальный КПУ-3,6 (рис. П. 2.12). Назначение: сплошная предпосевная и паровая обработки почвы, а также безотвальная основная обработка стерневых фонов из-под зерновых колосовых культур на глубину до 20 см. Культиватор может применяться во всех почвенно-климатических зонах, на всех типах почв влажностью до 30% и твердостью до 3,5 МПа. Для более интенсивного крошения и дробления комков почвы предусмотрена комплектация машины двумя батареями игольчато-ножевых дисков вместо выравнивателей. Выравниватели и батареи игольчато-ножевых дисков установлены под углом по ходу движения машины, что способствует поперечному сдвигу обрабатываемой почвы, лучшему её распределению и выравниванию поверхности поля.

Продолжение приложения 2



Рис. П. 2.13. Посевной агрегат из четырех сеялок-культиваторов
СКС-210 «Омка»
(ООО «Омскагроптехсервис», г. Омск)

Посевной агрегат СКС-210 «Омка» (рис. П. 2.13) предназначен для посевазерновых и зернобобовых культур с одновременным подрезанием сорняков, внесением гранулированных минеральных удобрений и полосным прикатыванием почвы на отвальных и стерневых фонах преимущественно в районах с недостаточным увлажнением и почвах, подверженных ветровой эрозии.



Рис. П. 2.14. Агрегат посевной АУП 18.07
(ООО «Сельмаш», Самарская область, г. Сызрань)

Продолжение приложения 2

Агрегат АУП 18.07 (рис. П. 2.14) обеспечивает безрядковый посев зерновых, зернобобовых культур и семян трав с внесением гранулированных минеральных удобрений и одновременной предпосевной культивацией, прикатыванием посева и выравниванием поверхности поля, также проводит рыхление почвы без оборота пласта на глубину до 12 см.



Рис. П. 2.15. Почвообрабатывающая посевная машина «Обь-4-3-ЗТ»
(ОАО Сибирский агропромышленный дом,
Новосибирская область, п. Краснообск)

Почвообрабатывающая посевная машина «Обь-4-3-ЗТ» (рис. П. 2.15) предназначена для сплошной обработки почвы на глубину 6-16 см и ленточного посева зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением стартовой дозы гранулированных минеральных удобрений по выровненным стерновым, зяблевым и паровым фонам с одновременным выполнением технологических операций предпосевной обработки: крошения почвы, подрезания и вычесывания сорняков, создания уплотненного семенного ложа на глубине высева семян, а над ним – рыхлого мульчирующего слоя с дополнительным выравниванием поверхности поля.

Продолжение приложения 2



Рис. П. 2.16. Посевной агрегат из 3-х сеялок зерновых стерневых СЗС-2,8 (ОАО «НПО Сибсельмаш», г. Новосибирск)

Посевной агрегат СЗС-2,8 (рис. П. 2.16) предназначен для безрядкового посева семян зерновых, мелко- и среднесеменных зернобобовых культур с одновременным внесением в почву гранулированных минеральных удобрений и прикатыванием почвы после посева на стерневых фонах в районах с почвами, подверженными ветровой эрозии.



Рис. П. 2.17. Сеялка зернотуковая СЗТ-4 (ООО «БДМ-Агро», г. Краснодар)

Сеялка зернотуковая СЗТ-4 (рис. П. 2.17) осуществляет рядовой посев семян зерновых и зернобобовых культур и прикатывание посева с одновременным внесением минеральных гранулированных удобрений в минимально обработанные и необработанные почвы.

Продолжение приложения 2



Рис. П. 2.18. Посевной комплекс HorschATD 9,35
(«Horsch Maschinen GmbH», Германия)

Посевной комплекс HorschATD 9,35 (рис. П. 2.18) осуществляет посев семян зерновых и мелкосеменных культур с возможностью одновременного внесения минеральных удобрений и прикапывания посевов.

Используется для прямого посева, а также на почве, подготовленной в соответствии с агротехническими требованиями к предпосевной обработке во всех почвенно-климатических зонах на уклонах до 8° , кроме зон горного земледелия.



Рис. П. 2.19. Посевной комплекс Flexi-Coil 9,8
(«Flexi-Coil Limited», Канада)

Продолжение приложения 2

Посевной комплекс Flexi-Coil 9,8 (рис. П. 2.19) предназначен для посева семян зерновых культур по подготовленному или минимально обработанному фону с одновременной культивацией, внесением минеральных удобрений, выравниванием поверхности поля и прикатыванием посева. Применение посевного комплекса предусмотрено в энергосберегающих и почвозащитных технологиях. Базовая комплектация: сеялка-культиватор ST 820 CULT (3-секционная модель), прицепной бункер 230AIRCART, каток-почвоуплотнитель S 75 PASKER (3-секционная модель).



Рис. П. 2.20. Посевной комплекс Agromaster 4800
(ООО «Агромастер», Республика Татарстан)



Рис. П. 2.21. Самоходный опрыскиватель HARDIALPHAЕVO 4100
(ООО «ЕМС», г. Волгоград)

Окончание приложения 2

Посевной комплекс Agromaster 4800 (рис. П. 2.20) Осуществляет полосной посев семян зерновых, зернобобовых культур и семян трав с внесением гранулированных минеральных удобрений по стерновым и вспаханным фонам с одновременным рыхлением почвы (предпосевной культивацией), выравниванием поверхности и прикатыванием почвы.

Самоходный опрыскиватель HARDIALPHAEVO 4100 (рис. П. 2.21) предназначен для опрыскивания пестицидами полевых культур, в том числе возделываемых по интенсивной технологии, а так же для внесения жидких комплексных удобрений и других удобрений путём их поверхностного распыления. Опрыскиватель работает со всеми пестицидами агрохимиками, которые разрешены к применению на территории Российской Федерации.



Рис. П. 2.22. Самоходный опрыскиватель ТУМАН-2
(ООО «Пегас-Агро» Самарская обл., Волжский р-н, п.г.т. Стройкерамика)

Самоходный опрыскиватель ТУМАН-2 (рис. П. 2.22) осуществляет опрыскивание пестицидами полевых культур, в том числе возделываемых по интенсивным технологиям, а так же предназначен для внесения жидких комплексных удобрений (ЖКУ) путем их поверхностного распыления. Опрыскиватель может применяться во всех зонах России, за исключением зон горного земледелия.

*Интегрированная технологическая карта возделывания озимых зерновых
с прямыми техническими затратами по традиционной технологии*

Наименование операций	Состав агрегатов	WЗК, га/т	Расход топлива, кг/га	Стоимость ГСМ, руб./га	Зарплата, руб./га	Энергетика, руб./га	Сельхозмашины, руб./га	Всего, руб./га
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82+МВУ-5	11,3	1,3	23,40	8,85	11,15	71,57	114,97
Лущение стерни	ДТ-75М+БДТ-3	1,6	10,4	187,20	50,00	190,31	106,75	534,26
Вспашка	ДГ-75М+ППН-4-35	0,8	20,8	374,40	100,00	308,63	108,63	891,66
Весеннее боронование	ДТ-75М+СП-11А+12 БЗСС-1,0	6,2	2,8	50,40	12,90	49,10	24,50	136,90
Первая культивация	К-744+СП-11А+ЗКПС-4	7,8	6,5	117,0	10,26	129,00	55,41	311,67
Вторая культивация	К-744+СП-11А+ЗКПС-4	7,8	6,5	117,0	10,26	129,00	55,41	311,67
Третья культивация	К-744+СП-11А+ЗКПС-4	7,8	6,5	117,0	10,26	129,00	55,41	311,67
Четвёртая культивация	К-744+СП-11А+ЗКПС-4	7,8	6,5	117,0	10,26	129,00	55,41	311,67
Посев	ДТ-75+СП-11А+ЗСЗ-3,6	5,3	3,9	70,20	18,87	39,04	105,47	233,58
Прикатывание	ДТ-75+СП-11А+2·ЗКШ-6	5,1	3,3	59,40	15,69	59,71	51,48	186,28
Весенняя подкормка	ДТ-75+СП-11А+ЗСЗ-3,6	5,3	3,9	70,20	18,87	39,04	105,47	233,58
Обработка гербицидами	МТЗ-82+ОП-2000	8,5	1,8	32,40	11,76	14,82	33,66	92,64
Уборка (прямое комбайнирование)	ДОН-1500Б	3,0	13,0	234,00	33,33	890,00	–	1157,33
Прочие затраты			8,7	156,60	31,13	211,78	82,92	482,43
Итого			95,9	1726,20	342,44	2329,58	912,09	5310,31

Приложение 4

Интегрированная технологическая карта возделывания озимых зерновых с прямыми техническими затратами по ресурсосберегающей технологии с минимальной обработкой почвы

Наименование операций	Состав агрегата	WЗК, г а/т	Расход топлива кг/га	Стоимость ГСМ, руб./га	Зарплата, руб./га	Энергетика, руб./га	Сельхозмашины	Всего, руб./га
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82+МВУ-5	11,3	1,3	23,40	8,85	11,15	71,57	114,97
Минимальная обработка почвы	К-744т-ОПО-8,5	6,0	8,6	154,80	13,33	167,72	105,00	440,85
Первая культивация	К-744+ОПО-8,5	6,0	8,6	154,80	13,33	167,72	105,00	440,85
Вторая культивация	К-744+ОПО-8,5	6,8	7,5	135,00	11,76	147,99	92,65	387,40
Третья культивация	К-744+ОПО-8,5	6,8	7,5	135,00	11,76	147,99	92,65	387,40
Посев	К-744+2АПУ-18,05	5,6	9,2	165,60	17,86	179,70	176,80	539,96
Весенняя подкормка	ДТ-75+СП-11А+ХЗ-3,6	5,3	3,9	70,20	18,87	39,04	105,47	233,58
Обработка гербицидами	МТЗ-82+ОП-2000	8,5	1,8	32,40	11,76	14,82	33,66	92,64
Уборка (прямое комбайнирование)	ДОН-1500Б	3,0	13,0	234,00	33,33	890,0	—	1157,33
Прочие затраты			6,1	110,52	14,09	176,61	78,28	379,50
Итого			67,5	1215,72	154,94	1942,74	861,08	4174,48

*Интегрированная технологическая карта возделывания яровых зерновых
с прямыми техническими затратами по традиционной технологии*

Наименование операций	Состав агрегатов	WЗК, га/т	Расход топлива, кг/га	Стоимость ГСМ/Зарплата, руб./га	Энергетика, руб./га	Сельхозмашины, руб./га	Всего, руб./га
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82+МВУ-5	11,3	1,3	123,40/8,85	11,15	71,57	114,97
Лущение стерни	ДТ-75М+БДТ-3	1,6	10,4	187,20/50,00	190,31	106,75	534,26
Вспашка	ДТ-75М+ПЛН-4-35	0,8	20,8	374,40/100,00	308,63	108,63	891,66
Весеннее боронование	ДТ-75М+СП-11А+12БЗСС-1,0	6,2	2,8	50,40/12,90	49,10	24,50	136,90
Предпосевная культивация	К-744+СП-11А+ЗКПС-4	7,8	6,5	117,0/10,26	129,00	55,41	311,67
Посев	ДТ-75+СП-11А+ЗСЗ-3,6	5,3	3,9	70,20/18,87	39,04	105,47	233,58
Прикатывание	ДТ-75+СП-11А+2-ЗККП-6	5,1	3,3	59,40/15,69	59,71	51,48	186,28
Обработка гербицидами	МТЗ-82+ОП-2000	8,5	1,8	32,40/11,76	14,82	33,66	92,64
Уборка (прямое комбайнирование)	ДОН-1500Б	3,0	13,0	1234,00/33,33	890,00		1157,33
Прочие затраты				114,84/26,17	169,18	55,75	365,94
Итого			63,8	1263,24/287,83	1860,94	613,22	4025,23

Приложение 6

Интегрированная технологическая карта возделывания яровых зерновых с прямыми техническими затратами по ресурсосберегающей технологии с минимальной обработкой почвы

Наименование операций	Состав агрегата	WЗК, га/т	Расход топлива, кг/га	Стоимость ГСМ, руб./га	Зарплата, руб./га	Энергетика, руб./га	Сельхозмашин, руб./га	Всего, руб./га
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82+МВУ-5	11,3	1,3	23,40	8,85	11,15	71,57	114,97
Минимальная обработка почвы	К-744+ОПО-8.5	6,0	8,6	154,80	13,33	167,72	105,00	44085
Посев	К-744+2АПУ-18,05	5,6	9,2	165,60	17,86	179,70	176,80	539,96
Обработка гербицидами	МТЗ-82+ОП-2000	8,5	1,8	32,40	11,76	14,82	33,66	92,64
Уборка (прямое комбайнирование)	ДОН-1500Б	3,0	13,0	234,00	33,33	890,0	–	1157,33
Прямые затраты			3,9	61,02	8,51	126,34	44,70	240,57
Итого			37,3	671,22	93,64	1389,73	431,73	2586,32

*Система основной обработки для равнинных земель лесостепной зоны на примере
ООО «Искра» Ставропольского района*

№поля	Культура	Общепринятая система земледелия	По проекту перехода на новые технологии
1	2	3	4
ОТДЕЛЕНИЕ 1. Полевой севооборот 1			
1	Однолетние травы с подсевом донника	Лущение + вспашка на 20-22 см	Дискование на 10-12 см
2	Донник	-	-
3	Озимая пшеница	2 культивации	Обработка КНК-4 и КНК-6 на 8-10 см
4	Ячмень, овес	Лущение + вспашка на 20-22 см	Обработка КНК 4 и КНК-6 на 12-14 см
5	Подсолнечник $\frac{1}{2}$, кукуруза $\frac{1}{2}$	Лущение + вспашка на 25-27 см	Комбинированная обработка ПРУН-8-45 (отвальная на 12-14 см + рыхление на 25-27 см)
6	Люцерна (выводное поле)	Щелвание	Щелвание
Полевой севооборот 2			
1	Пар чистый	Лущение + вспашка на 20-22 см	Без осенней обработки
2	Озимая пшеница	-	-
3	Яровая пшеница	Лущение + вспашка на 25-27 см	Дискование БДН-4×4, минимальная обработка КНК-4; КНК-6
4	Подсолнечник $\frac{1}{2}$, кукуруза $\frac{1}{2}$	Щелвание	Комбинированная обработка ПРУН-8-45
5	Кострец безостый, эспарцет	Щелвание	Щелвание
ОТДЕЛЕНИЕ 2. Полевой севооборот 1			
1	Пар чистый	Лущение + вспашка 20-22 см	Минимальная обработка КНК 4,6 на 12-14 см
2	Озимая пшеница	-	-
3	Яровая пшеница	Лущение + вспашка 20-22 см	Дискование + минимальная обработка на 12-14 см КНК-4

Продолжение приложения 7

1	2	3	4
4	Ячмень, соя	Вспашка на 25-27 см	Минимальная обработка КНК-4 на 12-14 см
Полевой севооборот №2			
5	Подсолнечник		Комбинированная обработка ПРУН-8-45
1	Чистый пар	Лущение + вспашка 20-22 см	Из под овса минимальная обработка на 12-14 см КНК-4, КНК-6, из под подсолнечника – без осенней обработки
2	Озимая пшеница	-	-
3	Ячмень	Лущение + вспашка 20-22 см	Минимальная обработка КНК-4, КНК-6
4	Подсолнечник U_2 , овес U_2	Вспашка на 25-27 см	Обработка ПРУН-8-45 под подсолнечник, под овес мелкая обработка на 12-14 см КНК-4 или КНК-6
ОТДЕЛЕНИЕ 3			
	Козлятник (100 поле)	выводное поле	Щелевание
Полевой севооборот №1			
1	Горох	Лущение + вспашка на 20-22 см	Комбинированная обработка плугом ПРУН-8-45
2	Озимая пшеница	2 культивации	Культивация КНК-6 на 8-10 см
3	Яровая пшеница	Лущение + вспашка 20-22 см	Дискование БДН-4×4, минимальная обработка на 12-14 см КНК-4 или КНК-6
4	Ячмень 1/2,	Вспашка на 20-22 см	Минимальная обработка на 12-14 см КНК-4 или КНК-6
	Подсолнечник 1/2	Лущение + вспашка на 25-27 см	Обработка ПРУН-8-45 при сочетании мелкой обработки на 12-14 см с рыхлением на 25-27 см
5	Эспарцет (выводное поле)	Щелевание	Щелевание
	Опытный севооборот 504 га	Лущение + вспашка на 20-22 см	Минимальная обработка КНК-4, КНК-6
	Опытный севооборот 518 га	Лущение + вспашка на 20-22 см	Минимальная обработка КНК-4, КНК-6

1	2	3	4
	Опытный севооборот 750 га	Лушение + вспашка на 20-22 см	Минимальная обработка КНК-4, КНК-6
Полевой севооборот №2			
1	Пар чистый	Лушение + вспашка на 20-22 см	Дискование БДН-4×4 на 10-12 см
2	Озимая пшеница	-	-
3	Яровая пшеница	Лушение + культивация	Дискование БДН-4×4 Минимальная обработка КНК-4, КНК-6 на 12-14 см
4	Ячмень $\frac{1}{2}$, подсолнечник $\frac{1}{2}$	Лушение + вспашка на 20-22 см	Комбинированная обработка ПРУН-8-45 (мелкая отвальная + рыхление)

Примечание. 1) Универсальный плуг-рыхлитель ПРУН-8-45 используется под подсолнечник в варианте с сочетанием мелкой отвальной обработки на 12-14 см с безотвальным рыхлением на 25-27 см (через 1,8 или 3,6 м). 2) При щелевании многолетних трав универсальным орудием ПРУН-8-45 используются 1, 3, 5 и 7 рыхлящие рабочие органы.

*Системы обработки почвы при ресурсосберегающих технологиях
в СПК «Прогресс» Волжского района*

№ поля	Культура	По принятой системе земледелия	По проекту перехода на новые технологии
1	2	3	4
<i>Кормовой 1</i>			
1	Однолетние травы с подсевом многолетних	Дискование + вспашка на 28-30 см	Дискование после уборки кукурузы, минимальная обработка на 12-14 см
1-4	Многолетние травы	-	-
5	Кукуруза	Вспашка на 25-27 см	Дискование + обработка ПРУН-8-45 (II вариант)
6	Однолетние травы	Вспашка на 20-22 см	Дискование на 12-14 см минимальная обработка на 12-14 см
7	Кукуруза на силос	2-х кратное рыхление осенью + вспашка на 25-27 см	Дискование + обработка ПРУН-8-45 (II вариант)
<i>Полевой 2</i>			
1	Пар чистый	Из под ячменя - рыхление на 10-12 см; после подсолнечника без обработки	После ячменя обработка ПРУН-8-45, после подсолнечника – без обработки с осени
2	Озимая пшеница	-	-
3	Кукуруза на силос	Вспашка на 25-27 см	Комбинированная обработка ПРУН-8-45 (II вариант)
4	Овес	Вспашка на 20-22 см	Дискование + мелкая обработка ОПО-4,25
5	Кукуруза на силос	Вспашка на 25-27 см	Комбинированная обработка ПРУН-8-45 (II вариант)

Окончание приложения 8

1	2	3	4
6	Однолетние травы	Вспашка на 20-22 см	Комбинированная обработка ПРУН-8-45 (II вариант)
7	1/2 ячмень, 1/2 подсолнечник	Рыхление на 25-27 см	Под ячмень – минимальная обработка, под подсолнечник комбинированная обработка ПРУН-8-45 (II вариант)
<i>Полевой 3</i>			
1	Пар чистый + горох	Из под ячменя вспашка, из под подсолнечника – весеннее рыхление	Под горох обработка ПРУН-8-45, под чистый пар после ячменя обработка ПРУН-8-45, после подсолнечника без осенней обработки
2	Озимая пшеница	-	-
3	Овес	Вспашка на 20-22 см	Мелкая обработка ОПО-4,25
4	1/2 ячмень, 1/2 подсолнечник	Рыхление на 22-24 см	Под ячмень – мелкая обработка, под подсолнечник – обработка ПРУН-8-45 (II вариант)
<i>Почвозащитный</i>			
1	Овес	Вспашка на 20-22 см	Комбинированная обработка ПРУН-8-45 (II вариант)
2	Однолетние травы с подсевом многолетних трав	Вспашка на 22-24 см	Комбинированная обработка ПРУН-8-45 (II вариант)
3-6	Многолетние травы	-	-

Приложение 9

Системы основной обработки почвы в ресурсосберегающих технологиях СПК «Луч Ильича»
(ООО «Хорс») Алексеевского района

№ п/п	Культуры	Рекомендуемая система основной обработки почвы и посева	Орудия и агрегаты
1	2	3	4
Первый севооборот (площадь 3220 га)			
1.	Пар чистый	Обработка поля весной на глубину 6-8 см Культивация на 10-12 см	БДТ-7, ККШ-11 > ОПО-4,25 и ОПО-8,5 в агрегате с зубовой бороной
2.	Озимые	Три культивации с боронованием за весеннее-летний период Посев комбинированным посевным агрегатом без культивации	ККШ-11,3; КПС-4; АУП-18,05
3.	Яровая пшеница, гречиха	Минимальная обработка на 12-14 см Посев яровой пшеницы, гречихи Культивация, прикатывание	ОПО-8,25, АУП-18,05, ККШ-11,3; ЗККШ-6
4.	Ячмень, овес Подсолнечник	Прямой посев комбинированным агрегатом Вспашка на 25-27 см	АУП-18,05 ПН-4-35
Второй полевой севооборот (площадь 2550 га)			
1	Пар черный	Мелкая осенняя обработка на 12-14 см Боронование Культивация на 10-12 см Три культивации с боронованием	Смарагд 9/600 БЗСС-1,0 Смарагд 9/600 ОПО-8,25 ККШ-11,3; КБМ-84У
2	Озимые	Посев комбинированным агрегатом	АУП-18,05
3	Яровая пшеница	Прямой посев	АУП-18,05 ККШ-11,3 ЗККШ-6 АУП-18,05

Окончание приложения 9

1	2	3	4
4	Ячмень	Мелкая обработка на 12-14 см, боронование, Посев комбинированным агрегатом	Смарагд 9/600 ОПО-8,25; БЗСС-1,0 АУП-18,05
Третий севооборот (площадь 2330 га)			
1.	Пар чистый	Обработка поля весной на глубину 6-8 см Культивация на 10-12 см Прикатывание Три культивации с боронованием завесенне-летний период	БДТ-7 КПЭ-3,8 в агрегате с боронами 3 ККШ-6 ОПО-8,25
2.	Озимые	Посев комбинированными агрегатами	АУП-18,05
3.	Яровая пшеница	Прямой посев комбинированными агрегатами	АУП-18,05
4.	Ячмень, яровая пшеница	Мелкая обработка на 12-14 см Боронование Посев	КПШ-5, ОПО-8,25 БЗСС-1,0 АУП-18,05
5.	Подсолнечник	Вспашка на 25-27 см	ПН-4,35
Четвертый севооборот (площадь 2280 га)			
1.	Пар черный	Мелкая осенняя обработка на 12-14 см Боронование Культивация на 10-12 см Прикатывание Три культивации с боронованием	КПШ-5, ОПО-8,25, КПЭ-3,8 БЗСС-1,0 ОПО-8,25 ЗККШ-6, ККШ-11,3, КПС-4
2.	Озимые	Посев комбинированным агрегатом	АУП-18,05
3.	Яровая пшеница	Лущение озимых Мелкая обработка на 12-14 см Боронование Посев комбинированным агрегатом	БДТ-7,0 КПШ-5, КПЭ-3,8 ОПО-8,25 БЗСС-1,0 АУП-18,05
4.	Ячмень	Мелкая обработка на 12-14 см, боронование	КПШ-5, ОПО-8,25 ОПО-4,25
5.	Многолетние травы	-	-

АЛФАВИТНО-ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Агрохимическая карта 134, 135
Азотфиксация 51
Аммонификация 50
Безотвальная обработка почвы 12, 21, 38, 94
Биологический азот 51
Биологическое земледелие 51, 52
Вспашка 10, 40, 94, 108
Глубокая обработка почвы 127
Гумификация 50
Гумус 10, 11
Действующее вещество удобрения 47
Денитрификация 50
Дробное внесение минерального удобрения 46, 47, 48
Засоренность посева 53, 60, 61
Инновационная деятельность 7, 9
Комбинированные почвообрабатывающие и посевные машины 44, 48
Комплексное минеральное удобрение 48, 49
Коэффициент использования действующего вещества удобрения 51
Критический порог вредоносности 47
Локальное внесение удобрения 46
Мелкая обработка почвы 21, 23, 38, 52, 51
Минерализация органических веществ почвы 10, 12, 50
Минимальная обработка почвы 7, 11-14, 28
Многолетние сорняки 55, 56
Мульчирующая обработка почвы 20, 50
Нанотехнология 140, 141
Нитрификационная способность почвы 51
Нитрификация 50
Оптимальная плотность почвы 26, 41
Пахотный слой 14
Перегной 7
Питательный элемент 7
Плодородие почвы 6, 11, 15
Плотность почвы 15, 16, 41, 118
Поверхностная обработка почвы 14, 26, 42
Предшественник 40
Прием обработки почвы 48
Прямой посев 19, 43, 44
Равновесная плотность почвы 15, 41
Рациональное использование ресурсов 119, 120
Ресурсоемкость процессов, продукции, работ и услуг 110
Ресурсосбережение 163
Ресурсосодержание продукции, процессов, работ и услуг 111
Ресурсоэкономичность продукции, работ и услуг 9
Севооборот 30
зернопаропропашной севооборот 38, 48, 51
Сидерация 51
Симбиотическая азотфиксация 23
Система обработки почвы 122
Системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС) 131
Спутниковый мониторинг посевов 133-134
Точное земледелие 130-139
Углубление пахотного слоя 13
Экономическая оценка ресурсосбережения 122
Экспрессный метод экономической оценки 112-115
Экономический порог вредоносности 71
Экономное расходование ресурсов 75
Эффективность удобрения 74

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Основные предпосылки необходимости перехода на инновационные технологии	7
2. Научные основы современных инновационных технологий возделывания полевых культур.....	14
3. Элементы инновационных технологий возделывания полевых культур	30
3.1. Принципы построения полевых севооборотов	32
3.2. Ресурсосберегающие и почвозащитные системы обработки почвы	40
3.3. Экономически эффективные системы удобрений и приемы воспроизводства почвенного плодородия	46
3.4. Комплексные меры защиты растений от сорняков, болезней и вредителей	52
3.5. Устойчивые к стрессовым факторам высокопродуктивные сорта полевых культур	63
3.6. Система машин нового поколения, рекомендуемая для Поволжского региона	65
4. Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур	69
4.1. Озимые зерновые	69
4.2. Яровые зерновые	77
4.3. Зернобобовые культуры.....	85
4.4. Яровой рапс, горчица, сурепица	88
4.5. Пропашные культуры	93
4.6. Кормовые культуры.....	97
5. Экономическая эффективность освоения инновационных технологий	103

5.1. Экспрессный метод экономической оценки сельскохозяйственных машин и технологий	112
6. Зональные модели инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Самарской области	116
6.1. Лесостепная зона	120
6.2. Центральная зона	124
6.3. Южная зона	127
7. Технология точного земледелия	130
7.1. Нанотехнологии в растениеводстве	139
8. Основные организационные мероприятия по реализации инновационных технологий	141
Термины и определения	144
Рекомендуемая литература	155
Приложения	159
Алфавитно-предметный указатель	189

Учебное издание

**Корчагин Валентин Александрович
Шевченко Сергей Николаевич
Зудилин Сергей Николаевич
Горянин Олег Иванович**

Инновационные технологии возделывания полевых культур в АПК Самарской области

Учебное пособие

Подписано в печать 1.12.2014. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 11,16, печ. л. 12.

Тираж 500. Заказ №280.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО «Медиа-Книга»
443070, г. Самара, ул. Песчаная, 1, оф. 310

Тел. (846) 267-36-82. E-mail: izdatkniga@yandex.ru

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Учебное пособие содержит сведения, необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке магистров по направлению 35.04.04 Агрономия, и рекомендуется Научно-методическим советом по сельскому хозяйству для использования в учебном процессе

Кинель 2018

УДК 333с72(075)
ББК 65.9(2)325.1я7
Ж75

Рецензенты:

канд. экон. наук, проф., зав. кафедрой «Экономическая теория
и экономика АПК» ФГБОУ ВО Самарской ГСХА

А. А. Пенкин;

д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Финансы и кредит»
ФГБОУ ВО Оренбургского ГАУ

В. С. Левин

Жичкина, Л. Н.

Ж75 Экономика отраслей растениеводства : учебное пособие /
Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин. – Кинель : РИО СГСХА,
2018. – 149 с.

ISBN 978-5-88575-490-3

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Экономика отраслей растениеводства». В пособии освещается народнохозяйственное значение растениеводства и основные факторы его развития, экономика производства зерна, кормов, технических культур, картофеля, овощных и бахчевых культур, плодов и ягод, винограда, грибов, цветов.

Предназначено для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, при проведении научных исследований, руководителям и специалистам сельскохозяйственных организаций.

УДК 333с72(075)
ББК 65.9(2)325.1я7

ISBN 978-5-88575-490-3

© Жичкина Л. Н., Жичкин К. А., 2018
© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

Важная отрасль российской экономики – сельское хозяйство. Рационально использовать и приумножать имеющиеся природные богатства – задача, стоящая перед всеми работниками сельского хозяйства.

В России сосредоточено 9% сельскохозяйственных угодий мира, 25% запасов пресной воды и только 2% населения планеты. В нашей стране достаточно ресурсов для обеспечения населения страны продовольствием, а также имеются все возможности продавать продукты питания другим странам.

Рыночные отношения предъявляют новые требования ко всем без исключения отраслям российского агропромышленного комплекса.

Повышение эффективности использования земельных, трудовых и материально-денежных ресурсов, улучшение качества продукции и роста доходности предприятий – важная проблема современного сельского хозяйства. Для обеспечения продовольственной безопасности страны важно эффективное функционирование агропромышленного комплекса.

Развитие сельского хозяйства определяет жизненный уровень и благосостояние населения: размер и структуру питания, среднедушевой доход, потребление товаров и услуг, социальные условия жизни.

В сельском хозяйстве действуют общие экономические законы, однако проявляются они с учетом специфических особенностей отрасли.

Наращивание объемов производства сельскохозяйственной продукции, рост производительности труда и повышение эффективности сельского хозяйства предполагает совершенствование подготовки высококвалифицированных кадров, поэтому в процессе подготовки кадров для аграрного сектора важная роль отводится изучению экономических дисциплин.

Экономические знания расширяют кругозор работников сельского хозяйства, позволяют проводить объективную оценку деятельности сельскохозяйственных предприятий и подразделений, способствуют выявлению и использованию резервов для успешного применения новых приемов и методов организации труда и производственной практики.

Цель учебного пособия «Экономика отраслей растениеводства» – помочь обучающимся в изучении закономерностей формирования и функционирования отраслей растениеводства.

Учебное пособие состоит из разделов, отражающих особенности отраслей растениеводства, дает возможность изучить теоретические основы экономических понятий, выявить их экономическую сущность, резервы и факторы увеличения производства и повышения эффективности отраслей растениеводства.

В процессе изучения данного учебного издания у обучающихся должны формироваться следующие компетенции:

- способность обосновывать задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов;
- готовность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;
- способность использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;
- способность обеспечить экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции.

1. НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

1.1. Значение растениеводства в экономике страны и факторы его развития

Растениеводство – основная отрасль сельскохозяйственного производства, включающая такие отрасли, как зерновое производство, льноводство, свекловодство, картофелеводство, овощеводство, садоводство, виноградарство, производство масличных и ряда других культур.

Человек пока научился использовать в той или иной мере примерно 5% видов растений, которые в настоящее время произрастают на нашей планете и отличаются большим разнообразием. Около 1500 введены в культуру, из них важное значение имеют 600 видов.

Народнохозяйственное значение растениеводства определяется тем, что оно обеспечивает человека практически всей продукцией растительного происхождения и является источником сырья для пищевой и перерабатывающей промышленности. В неразрывной связи с растениеводством находится отрасль животноводства, для которой растениеводство поставляет основные виды кормов.

В растениеводстве производится более 50% валовой продукции сельского хозяйства, примерно такая же доля и в выручке, получаемой от реализации сельскохозяйственной продукции.

Состояние земельного фонда. Землями сельскохозяйственного назначения считаются земли за границами населенных пунктов, представляемые для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей.

Сельскими угодьями признаются земельные угодья, систематически используемые для получения сельскохозяйственной продукции. Эти земли подлежат особой охране, и перевод их в другие категории допускается только в исключительных случаях. Распаханность сельскохозяйственных угодий составляет 60%.

По землеобеспеченности Россия стоит на третьем месте после Австралии и Канады. В России относительно низкая освоенность территории, так как значительная ее часть находится в районах

Крайнего Севера, а также в местностях с неблагоприятными климатическими условиями и низким естественным плодородием.

Площадь сельскохозяйственных угодий в составе всех категорий земель в 2015 г. составила 196,2 млн. га (50,9%) (табл. 1). Общая площадь земельного фонда в 2015 г. сократилась на 7,9 млн. га по сравнению с 2011 г.

Таблица 1

Состояние земельного фонда Российской Федерации
(на начало года), млн. га

Наименование угодий	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Сельскохозяйственные угодья	196,1	196,3	196,2	196,2	196,2
Лесные площади	30,9	29,1	28,8	28,4	28,1
Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд	19,3	19,3	19,2	19,2	19,2
Земли под дорогами	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Земли застройки	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Земли под водой	13,2	13,1	13,1	13,1	13,1
Земли под болотами	25,4	24,8	24,7	24,7	24,8
Другие земли	105,1	103,0	100,7	101,5	100,7
Итого	393,4	389,0	386,1	386,5	385,5

Сельскохозяйственные угодья России представлены различными по составу почвами: 43% – черноземы, 13 – каштановые, 12 – подзолистые и дерново-подзолистые, 12 – серые и бурые лесные, 7 – солонцы, солончаки, солоды, 5 – пойменные (аллювиальные), 2 – дерновые и дерново-карбонатные и 6% прочие.

Распределение сельскохозяйственных угодий по хозяйствующим субъектам приведено в таблице 2. Хозяйственные товарищества и общества в 2015 г. занимали площадь 59889,9 млн. га, или 51,1% от общей площади сельскохозяйственных угодий, производственные кооперативы – 44025,8 млн. га (37,6%), государственные и муниципальные унитарные сельскохозяйственные предприятия – 6263,6 млн. га (5,3%).

С 2011 г. произошло увеличение площадей сельскохозяйственных угодий в хозяйственных товариществах и обществах на 2703,3 млн. га. В производственных кооперативах, государственных и муниципальных унитарных сельскохозяйственных предприятиях, научно-исследовательских и учебных учреждениях и заведениях отмечалось уменьшение площади

сельскохозяйственных угодий на 7006,5, 894,9 и 121,9 млн. га соответственно по сравнению с 2011 г.

Таблица 2

**Распределение сельскохозяйственных угодий
в Российской Федерации по землепользователям, млн. га**

Наименование хозяйствующих субъектов, использующих землю	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйственные товарищества и общества	57186,6	58092,4	58884,8	59377	59889,9
Производственные кооперативы	51032,3	48984,8	47412,6	45789	44025,8
Государственные и муниципальные унитарные сельскохозяйственные предприятия	7158,5	6874,6	6618,7	6391	6263,6
Научно-исследовательские и учебные учреждения и заведения	1824,0	1799	1778,4	1743,3	1702,1
Подсобные хозяйства	1052,2	1024,1	996,1	977,5	958,6
Прочие предприятия, организации и учреждения	3748,3	3993	4027,2	4005,1	4146,4
Общинно-родовые хозяйства	16,2	16,1	16,1	16,1	16,1
Казачьи общества	92,9	93,8	98,5	92,4	88,6
Итого земель	122111	120877,8	119832,4	118391,4	117091,1

Сокращение площадей сельскохозяйственных угодий сопровождалось их деградацией. Ослабление государственного контроля привело к росту нарушенных земель и площадей техногенного загрязнения. Нарушение системы воспроизводства почвенного плодородия повлекло ухудшение их качественного состояния.

Преобразования, происходящие в аграрном секторе страны, характеризуются существенными изменениями в растениеводстве. Нарушение системы воспроизводства почвенного плодородия повлекло ухудшение их качественного состояния.

Растениеводство – сложная отрасль сельского хозяйства, где главным средством производства является земля.

Земля – основа сельского хозяйства, правильное ее использование приводит к возрастанию почвенного плодородия, от качества земли во многом зависит эффективность выращивания сельскохозяйственных культур.

По данным Департамента экономики и финансов МСХ РФ на 01.01.2014 г. общая площадь земель сельскохозяйственного

назначения, используемая предприятиями, организациями и гражданами, занимающимися сельскохозяйственным производством, составила 386,5 млн. га, из них площадь пашни – 115,1 млн. га, площадь, занятая многолетними насаждениями, – 1,2 млн. га, площадь сенокосов и пастбищ – 75,5 млн. га, площадь залежи – 4,4 млн. га. Структура сельскохозяйственных угодий в 2014 г. по сравнению с 2013 г. не изменилась (табл. 3).

Таблица 3

Состав и структура сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации на начало года (хозяйства всех категорий), млн. га

Виды угодий	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	
					млн. га	в % к итогу
Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения	400,0	393,4	389,0	396,1	386,5	100,0
Сельскохозяйственные угодья, всего	196,1	196,1	196,3	196,2	196,2	50,8
в т.ч. пашня	115,3	115,1	115,1	115,1	115,1	29,8
залежь	4,2	4,4	4,4	4,4	4,4	1,1
многолетние насаждения	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,3
сенокосы	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	4,8
пастбища	56,8	56,8	56,9	56,9	56,9	14,7

С 2011 по 2015 гг. увеличились площади сельскохозяйственных угодий, используемые гражданами и объединениями граждан на 8% (5529,1 га).

Увеличение площадей использования сельскохозяйственных угодий произошло в основном за счет граждан, собственников земельных участков на 3096,5 млн. га, крестьянских (фермерских) хозяйств – на 1497,7 млн. га, индивидуальных предпринимателей, не образовавших крестьянские (фермерские) хозяйства – на 800,0 млн. га.

Отмечалось сокращение площадей у садоводов и садоводческих объединений на 5,8 млн. га, у огородников и огороднических объединений на 8,1 млн. га (табл. 4).

Таблица 4

**Использование сельскохозяйственных угодий гражданами
и объединениями граждан, млн. га**

Наименование хозяйствующих субъектов, использующих землю	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Крестьянские (фермерские) хозяйства	21963,9	22400,8	22 516,4	22916,7	23461,6
Индивидуальные предприниматели, не образовавшие крестьянское (фермерское) хозяйство	1807,4	1938,3	2243,9	2451,9	2607,7
Личные подсобные хозяйства	6957,8	7050,1	7121,1	7209,7	7323,5
Граждане, имеющие служебные наделы	56,3	55,7	55,6	54,2	53,8
Садоводы и садоводческие объединения	1087,3	1089,7	1100,5	1107,4	1101,6
Огородники и огороднические объединения	284,9	283,9	285,1	281,6	273,5
Дачники и дачные объединения	44,2	54,1	69,7	75,1	75,1
Граждане, имеющие земельные участки, предоставленные для индивидуального жилищного строительства	514,7	526,2	541,8	550,4	555,4
Животноводы и животноводческие объединения	293,0	294,6	294,3	312,7	301,5
Граждане, занимающиеся сенокосением и выпасом скота	15211,1	15163,8	15144,1	15099,3	15165,9
Граждане, собственники земельных участков	7097,7	8041,9	8722,0	9492,5	10194,2
Собственники земельных долей	13347,3	13148,2	13168,4	13240,4	13080,9
Итого использовалось земель гражданами	68665,6	70047,3	71262,9	72791,9	74194,7

В структуре зерновых и зернобобовых культур отмечался рост доли ячменя, кукурузы, сорго, тритикале, зернобобовых культур.

В структуре технических культур возросла роль масличных культур на 1,7%, сократилась доля сахарной свеклы на 0,3%, картофеля – на 0,2%.

В структуре кормовых культур доля однолетних трав сократилась на 0,5%, многолетних трав – на 1,7%, кукурузы на корм – на 0,3%.

Структура посевных площадей овощей открытого грунта и бахчевых продовольственных культур не изменилась и составила 0,9 и 0,2% соответственно.

Таблица 5

**Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур
в Российской Федерации на начало года
(хозяйства всех категорий), %**

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Вся посевная площадь	100	100	100	100	100	100
Зерновые и зернобобовые культуры	57,5	56,8	58,2	58,7	58,8	58,8
пшеница	35,4	33,3	32,3	32,1	32,2	33,8
рожь	2,3	2,0	2,0	2,3	2,4	1,6
ячмень	9,6	10,3	11,6	11,6	12,0	11,2
овёс	3,9	4,0	4,2	4,3	4,1	3,8
кукуруза	1,9	2,2	2,7	3,1	3,4	3,5
просо	0,7	1,1	0,6	0,6	0,6	0,8
гречиха	1,4	1,2	1,7	1,4	1,3	1,2
рис	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
сорго	0,03	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
тритикале	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
зернобобовые культуры	1,7	2,0	2,4	2,5	2,0	2,0
Технические культуры	14,5	15,4	14,8	15,4	15,6	16,0
лен-долгунец	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
сахарная свекла	1,5	1,7	1,5	1,2	1,2	1,3
масличные культуры	12,8	13,6	13,2	14,2	14,3	14,5
Подсолнечник на зерно	9,5	9,9	8,6	9,3	8,8	8,8
Картофель	2,9	2,9	2,9	2,7	2,7	2,7
Овощи открытого грунта	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Бахчевые продовольственные культуры	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Кормовые культуры	24,0	23,7	23,0	22,1	21,8	21,4
корнеплодные кормовые культуры	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
однолетние травы	6,2	6,4	6,2	5,9	5,8	5,7
многолетние травы	15,2	14,5	14,5	13,9	13,8	13,5
кукуруза на корм	2,0	2,1	1,8	1,8	1,8	1,7

В соответствии с почвенно-климатическими условиями в стране исторически сложились сельскохозяйственные районы по выращиванию отдельных групп культур, однако география их размещения постепенно меняется. В настоящее время практически нет ни одной республики или края в Российской Федерации, где бы не выращивались зерновые культуры. Сахарная свекла в последние годы стала возделываться в Уральском экономическом

районе, в Новосибирской и Омской областях, расширены границы выращивания подсолнечника и ряда других масличных культур. Благодаря работе селекционеров выведены новые скороспелые сорта сельскохозяйственных культур, что расширило границы их возделывания.

В 2015 г. во всех категориях хозяйств отмечается рост индексов производства продукции сельского хозяйства, по сравнению с 2010 г., в том числе растениеводства (табл. 6).

Таблица 6

**Индексы производства продукции сельского хозяйства
(в сопоставимых ценах, % к предыдущему году)
по категориям хозяйств в Российской Федерации**

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Продукция сельского хозяйства	88,7	123,0	95,2	105,8	103,5	103,0
в том числе: растениеводства	76,2	146,9	88,3	111,2	104,9	102,9
Сельскохозяйственные организации						
Продукция сельского хозяйства	89,4	128,9	94,9	108,4	106,7	104,9
в том числе: растениеводства	71,9	160,0	81,7	112,8	107,2	102,6
Хозяйства населения						
Продукция сельского хозяйства	88,8	113,4	96,7	100,3	98,5	99,2
в том числе: растениеводства	80,4	130,8	97,0	105,3	100,3	101,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства						
Продукция сельского хозяйства	83,9	150,9	89,2	118,4	110,4	108,7
в том числе: растениеводства	76,4	169,0	83,6	124,0	111,6	108,8

Формирование аграрного рынка с многоукладной экономикой во многом изменило структуру товаропроизводителей. В последние годы в объеме производства продукции растениеводства значительно возросла доля крестьянских (фермерских) хозяйств. Основное количество картофеля и овощей по-прежнему производят хозяйства населения, хотя доля их в валовых сборах по сравнению с 2010 г. снизилась и составила 77,6 и 67,0% (табл. 7).

На сельскохозяйственные организации приходится более 70% производства зерна и зернобобовых культур, 89% сахарной свеклы, 70,3% подсолнечника на зерно.

Таблица 7

Производство продукции растениеводства по категориям хозяйств в Российской Федерации, %

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Все сельскохозяйственные организации						
Зерновые и зернобобовые культуры	77,1	76,8	76,8	74,5	73,7	72,7
Волокно льна-долгунца	86,3	84,2	82,8	83,0	84,5	76,5
Сахарная свекла	88,7	86,4	87,6	89,6	89,2	89,0
Подсолнечник на зерно	73,0	71,6	72,1	70,5	70,1	70,3
Картофель	10,5	13,0	13,1	10,9	12,1	13,8
Овощи	17,1	19,7	17,1	16,3	16,5	17,9
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели						
Зерновые и зернобобовые культуры	21,9	22,1	22,2	24,6	25,3	26,3
Волокно льна-долгунца	13,7	15,8	17,2	16,9	15,5	23,5
Сахарная свекла	10,9	13,1	12,0	9,9	10,3	10,6
Подсолнечник на зерно	26,4	28,0	27,4	29,1	29,4	29,3
Картофель	5,5	7,4	8,0	6,8	7,5	8,6
Овощи	11,4	13,7	13,8	14,3	13,6	15,1
Хозяйства населения						
Зерновые и зернобобовые культуры	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0	1,0
Сахарная свекла	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4
Подсолнечник на зерно	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4
Картофель	84,0	79,6	78,9	82,3	80,4	77,6
Овощи	71,5	66,6	69,1	69,4	69,9	67,0

В правильном использовании земли большое значение имеет учет требований зональных систем ведения хозяйства. Составной частью системы ведения хозяйства является система земледелия, определяющая возможности использования земли.

Под системой земледелия понимается комплекс организационных и агротехнических мероприятий, направленных на повышение почвенного плодородия, защиту почв от водной и ветровой эрозии с целью последовательного увеличения производства растениеводческой продукции с единицы площади при снижении затрат труда и средств на единицу продукции.

По воздействию на почвенное плодородие различают:

- залежную систему (восстановление и повышение почвенного плодородия происходит за счет длительного «отдыха» земли под залежью);
- паровую (восстановление и повышение почвенного плодородия происходит за счет чистых паров);
- травопольную (посевы семян бобовых и злаковых трав обеспечивают повышение почвенного плодородия);
- плодосменную (плодородие почвы восстанавливается за счет широкого применения удобрений и посева бобовых культур).

В современных системах земледелия предусматривается повышение почвенного плодородия при интенсивном использовании земли.

Системы земледелия разработаны по зонам страны применительно к определенным природным и экономическим условиям и предусматривают улучшение структуры посевных площадей за счет расширения посевов наиболее интенсивных культур.

Основными элементами системы земледелия являются:

- система севооборотов;
- система обработки почвы;
- система мелиоративных мероприятий (орошение, осушение, химическая мелиорация (известкование кислых почв, гипсование солонцов);
- система удобрений;
- система семеноводства;
- система защиты растений;
- система мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией;
- полезащитное лесоразведение;
- система организационно-экономических мероприятий.

Применение научно-обоснованных систем земледелия – одно из основных условий развития растениеводства в России. Только интенсификация отрасли позволит увеличить производство продукции растениеводства, так как резервы увеличения площади сельскохозяйственных угодий и особенно пашни ограничены.

Обширность территории РФ не позволяет использовать единую систему земледелия во всех регионах страны, так как в разных почвенно-климатических условиях значение отдельных элементов системы будет неодинаковым.

В районах засушливого климата большое значение придается орошению, лесонасаждению, мероприятиям по борьбе с ветровой эрозией; в условиях избыточного увлажнения, прежде всего, проводится осушение земель; в районах орошаемого земледелия и достаточного увлажнения важное значение имеет рациональное применение удобрений, а на засоленных почвах и почвах с повышенной кислотностью – химическая мелиорация.

Основой любой системы земледелия является система севооборотов, в которую входят полевые, овощные, лугопастбищные, прифермерские, почвозащитные и другие севообороты.

Научно-обоснованные севообороты улучшают водно-воздушный режим почвы, создают условия для внедрения рекомендуемой системы ее обработки, высокоэффективного применения техники, органических и минеральных удобрений, средств защиты растений. Рационально составленный севооборот дает возможность более равномерно использовать материальные и трудовые ресурсы предприятия в течение года.

Концентрация производства и специализация хозяйств на производстве определенных видов продукции вызвала необходимость внедрения севооборотов, в которых культуры, определяющие специализацию хозяйства, занимают значительный удельный вес.

По оценкам специалистов, рост урожайности в расчете на единицу площади обеспечивается на 50% в результате применения удобрений, на 25-30% – в результате применения более совершенной техники и технологии производства, на 20-25% – в результате внедрения достижений в области селекции и семеноводства.

За последние годы произошло незначительное увеличение внесения минеральных и органических удобрений. Так в 2015 г. было внесено минеральных удобрений 2,0 млн. т, органических – 64,2 млн. т. Больше всего минеральных и органических удобрений было внесено под картофель (табл. 8).

Повышение экономического эффекта от применения удобрений достигается при оптимальном их сочетании с другими факторами плодородия почвы.

Эффективность минеральных удобрений повышается при применении их в комплексе с органическими удобрениями, служащими не только источником питания для растений, но и

способствующими сохранению и улучшению структуры и химического состава почвы, повышению содержания гумуса.

Таблица 8

Применение минеральных и органических удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Внесено минеральных удобрений						
Всего, млн. т	1,9	2,0	1,9	1,8	1,9	2,0
на один гектар, кг:						
всей посевной площади	38	39	38	38	40	42
из нее:						
зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы)	41	42	40	40	42	45
сахарной свеклы	276	268	272	260	255	274
льна-долгунца	50	48	42	38	28	33
подсолнечника	24	23	26	26	28	25
овоще-бахчевых культур	179	159	160	173	172	166
картофеля	263	279	244	268	306	328
кормовых культур	12	15	14	13	13	14
Удельный вес площади удобренной минеральными удобрениями во всей посевной площади, процентов	42	46	45	46	47	48
Внесено органических удобрений						
Всего, млн. т	53,1	52,6	54,2	55,7	61,6	64,2
на один гектар, т:						
всей посевной площади	1,1	1,0	1,1	1,1	1,3	1,3
из нее:						
зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2
сахарной свеклы	2,2	2,1	2,5	2,2	2,0	2,2
подсолнечника	0,5	0,5	0,7	0,6	0,7	0,9
овощных и бахчевых культур	3,7	3,6	3,1	3,7	2,8	3,6
картофеля	9,1	8,3	6,9	5,4	5,4	6,1
кормовых культур	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Удельный вес площади удобренной органическими удобрениями во всей посевной площади, процентов	7,5	7,3	7,6	7,5	8,2	8,4

В последние годы на небольших площадях проводят химическую мелиорацию земель сельскохозяйственного назначения. Так,

в 2015 г. было произвестковано 0,2 млн. га кислых почв. Гипсование солонцов было проведено на площади 1,1 млн. га (табл. 9).

Таблица 9

Проведение работ по химической мелиорации земель
в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Произвестковано кислых почв, млн. га	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
Внесено известняковой муки и других известковых материалов: всего, млн. т	2,0	2,0	2,2	2,1	2,3	2,1
на один гектар, т	9,0	8,3	8,0	9,8	9,0	8,6
Проведено гипсование солонцовых почв, тыс. га	0,1	0,04	0,6	0,3	1,5	1,1
Внесено гипса, фосфогипса и других гипсосодержащих пород: всего, млн. т	0,7	0,2	2,3	2,2	10,0	3,2
на один гектар, т	7,6	4,0	4,0	6,5	6,7	2,8
Проведено фосфоритование кислых почв, тыс. га	3,7	2,3	3,1	18,0	23,2	16,8
Внесено фосфоритной муки: всего, млн. т	3,8	1,9	3,5	17,6	20,0	9,7
на один гектар, т	1,0	0,8	1,1	1,0	0,9	0,6

Значительная роль в сохранении урожая и повышении качества продукции принадлежит системе защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорных растений. Из 350 видов вредных организмов около 90 видов могут значительно снижать урожайность сельскохозяйственных культур. Ежегодный недобор урожая может достигать 30-50%.

Применение химических средств защиты растений (пестицидов) позволяет снижать потери урожая от вредителей, болезней и сорных растений.

Одним из средств воздействия на плодородие почвы является комплексная механизация. Так, в 2015 г. отмечалось сокращение основных видов техники в сельскохозяйственных предприятиях по сравнению с 2010 г. Парк тракторов сократился на 24,7%, зерноуборочных комбайнов – на 23,9%, кормоуборочных комбайнов – на 30% (табл. 10).

Таблица 10

**Парк основных видов техники в сельскохозяйственных
организациях Российской Федерации, тыс. шт.**

Виды техники	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Тракторы	310,3	292,6	276,2	259,7	247,3	233,6
Плуги	87,7	81,9	76,3	71,4	67,8	64,1
Культиваторы	119,8	114,1	108,7	102,2	97,8	93,2
Сеялки	134	123,6	115,4	107,5	100,7	93,6
Комбайны: зерноуборочные	80,7	76,6	72,3	67,9	64,6	61,4
кукурузоуборочные	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8
льноуборочные	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4
картофелеуборочные	2,9	2,8	2,7	2,6	2,4	2,3
кормоуборочные	20	18,9	17,6	16,1	15,2	14
Свеклоуборочные машины	3,2	3,1	2,8	2,5	2,4	2,2
Косилки	41,3	39,3	37,5	35,6	33,9	32,2
Пресс-подборщики	24,1	24,2	23,7	22,7	21,9	20,9
Жатки валковые	27	25,2	23,6	22,3	21,2	19,7
Дождевальные и полив- ные машины и установки	5,4	5,3	5,2	5,2	5,7	5,9
Разбрасыватели твердых минеральных удобрений	16,6	16,5	16,3	15,8	15,8	15,5
Машины для внесения в почву:						
твердых органических удобрений	6,5	6,1	5,6	5,2	5,1	4,8
жидких органических удобрений	3,9	3,8	3,7	3,6	3,7	3,6
Опрыскиватели и опыли- ватели тракторные	23,2	23,2	23,1	22,7	23,1	22,4

Сокращению парка тракторов и сельскохозяйственных машин в сельскохозяйственных организациях способствует высокий процент списания старой изношенной техники по сравнению с приобретением новой. По подсчетам специалистов обеспеченность хозяйств исправной техникой составляет менее 50% от технологически обоснованных норм. В 2015 г. на 1000 га пашни приходилось 3 трактора, это привело к тому, что нагрузка на 1 трактор составила 307 га. На 1000 га посевов приходилось 2 зерноуборочных комбайна, нагрузка на один зерноуборочный комбайн составила 422 га (табл. 11).

Таблица 11

**Обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами
и комбайнами по Российской Федерации**

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	4	4	4	4	3	3
Нагрузка пашни на один трактор, га	236	247	258	274	290	307
Приходится комбайнов на 1000 га посевов (посадок) соответствующих культур, шт.: зерноуборочных	3	3	3	3	2	2
кукурузоуборочных	1	1	1	<0,1	<0,1	<0,1
картофелеуборочных	16	16	16	18	17	15
льноуборочных	24	18	16	15	16	14
свеклоуборочных машин	4	3	3	3	3	3
Приходится посевов (посадок) соответствующих культур на один комбайн, га: зерноуборочный	327	354	369	399	408	422
кукурузоуборочный	817	1115	1517	2008	2362	2008
картофелеуборочный	62	61	64	57	58	67
льноуборочный	42	54	64	66	64	70
свеклоуборочную машину	278	344	327	305	337	396

Рациональное применение машин способствует накоплению влаги в почве, регулированию воздушного и теплового режимов, борьбе с засоренностью полей, проведению сельскохозяйственных работ в оптимальные сроки, увеличению урожайности сельскохозяйственных культур.

Комплексная механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства значительно повышает производительность труда в растениеводстве, уровень рентабельности продукции.

Важная роль в системе земледелия отводится системе семеноводства, так как из-за низкого качества семян происходит значительный недобор сельскохозяйственной продукции.

Россия обладает самым богатым генетическим фондом растений, а селекционерами страны созданы и внедрены в производство сорта и гибриды, превосходящие по качеству зарубежные аналоги, приспособленные к почвенно-климатическим условиям России.

Использование для посева высококачественных семян и гибридов позволит увеличить производства растениеводческой продукции.

1.2. Основные показатели экономической эффективности растениеводства

В современных условиях повышение эффективности отрасли растениеводства является одной из актуальных проблем дальнейшего ускорения развития сельского хозяйства.

Эффективность производства – это сложная экономическая категория, в которой отражаются действия экономических законов и проявляется важнейшая сторона деятельности предприятия – его результативность.

При характеристике экономической эффективности растениеводства используется система натуральных и стоимостных показателей.

Оценка экономической эффективности осуществляется с помощью стоимостных показателей:

- стоимости валовой продукции, суммы валового дохода и прибыли в расчете на 1 работника, занятого в отрасли, один потраченный человеко-час, 100 га сельскохозяйственных угодий, 100 руб. производственных основных фондов;
- суммы производственных затрат в расчете на 1 руб. стоимости продукции;
- уровня рентабельности произведенной, а также реализованной (товарной) продукции растениеводства в целом;
- нормы прибыли.

Сравнительная экономическая оценка производства отдельных видов продукции растениеводства, проводимая с целью выявления наиболее эффективных культур, проводится по натуральным и стоимостным показателям:

- урожайность сельскохозяйственных культур с 1 га;
- выход валовой продукции в натуральном и денежном выражении в расчете на 1 работника, 1 человеко-час и трудоемкость продукции;
- сумма производственных затрат в расчете на 1 га посевной площади культуры, на 1 ц продукции и 1 руб. стоимости валовой продукции;
- цена реализации 1 ц продукции;

- сумма прибыли в расчете на 1 га посевной площади данной культуры и на 1 ц продукции;
- уровень рентабельности производства продукции.

Натуральные показатели являются основой для расчета экономических показателей: стоимости валовой и товарной продукции, валового и чистого дохода, прибыли и рентабельности производства.

Валовая продукция (*ВП*) – это вся созданная за определенный период сельскохозяйственная продукция в денежном выражении, а товарная продукция – это реализованная продукция.

Валовой доход (*ВД*) – это разность между стоимостью валовой продукции и потребленными материальными затратами (*МЗ*):

$$ВД = ВП - МЗ.$$

Чистый доход (*ЧД*) – это разница между стоимостью валовой продукции (*ВП*) и всеми затратами на ее производство (*ПЗ*):

$$ЧД = ВП - ПЗ.$$

Размер чистого дохода можно определить и при вычитании из стоимости валового дохода (*ВД*) суммы на оплату труда (*ОТ*).

Различают созданный и реализованный чистый доход. Реализованная часть чистого дохода отвечает размеру прибыли предприятия:

$$ЧД = ВД - ОТ.$$

Прибыль как экономическая категория характеризует финансовый результат предпринимательской деятельности предприятия. Различают валовую прибыль, прибыль от реализации продукции и услуг, чистую прибыль. Прибыль от реализации продукции и услуг рассчитывают как разницу между выручкой от реализации продукции (*Вр*) и ее полной (коммерческой) себестоимостью (*Сн*):

$$П = Вр - Сн.$$

Себестоимость (*Сн*) определяется путем деления материальных затрат на 1 га на величину урожайности (*У*):

$$Сн = \frac{МЗ}{У}.$$

Обобщающим результатом экономической эффективности сельскохозяйственного производства является рентабельность. Уровень рентабельности (*Ур*) производства и реализации продукции рассчитывают как процентное отношение прибыли к полной (коммерческой) себестоимости продукции:

$$Ур = \frac{\Pi}{Cn} \cdot 100, \%$$

Если производство убыточно (нерентабельно), то вместо уровня рентабельности с отрицательным знаком (уровня убыточности) целесообразно использовать показатель – уровень окупаемости затрат ($Oз$), представляющий собой отношение денежной выручки (Bp) к полной (коммерческой) себестоимости (Cn), выраженное в процентах:

$$Oз = \frac{Bp}{Cn} \cdot 100, \%$$

Перечисленные показатели используют при характеристике отраслей растениеводства.

Контрольные вопросы

1. Перечислите отрасли растениеводства.
2. Состав и структура сельскохозяйственных угодий Российской Федерации.
3. Особенности производства продукции растениеводства по категориям хозяйств.
4. Основные элементы системы земледелия.
5. Факторы развития отраслей растениеводства.
6. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами.
7. Натуральные и стоимостные показатели, характеризующие экономическую эффективность производства сельскохозяйственных культур.

2. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА

2.1. Народнохозяйственное значение и развитие производства зерновых культур

Решающее значение для подъема всех отраслей сельского хозяйства имеет наращивание производства зерна. Зерновое хозяйство составляет основу растениеводства и всего сельскохозяйственного производства.

Анализируя динамику производства зерна можно отметить увеличение его производства в 2015 г. по сравнению с 2010 г. на 43,8 млн. т (табл. 12).

Таблица 12

Ресурсы и использование зерна (без продуктов переработки)
в Российской Федерации, млн. т

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ресурсы						
Запасы на начало года	69,5	51,7	59,0	43,1	52,6	60,2
Производство (валовой сбор в весе после доработки)	61,0	94,2	70,9	92,4	105,3	104,8
Импорт	0,4	0,7	1,2	1,5	0,9	0,7
Итого ресурсов	130,9	146,6	131,1	137,0	158,9	165,7
Использование						
Производственное потребление	20,4	20,9	20,5	20,0	21,0	21,6
в том числе:						
на семена	10,1	10,3	10,5	10,4	10,9	11,0
на корм скоту и птице	10,3	10,6	10,0	9,6	10,1	10,6
Переработано на муку, крупы, комбикорма и другие цели	43,9	47,4	43,8	44,5	46,4	48,8
Потери	0,9	0,9	1,1	1,2	1,0	1,0
Экспорт	13,9	18,3	22,5	19,0	30,1	30,7
Личное потребление (фонд потребления)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Запасы на конец отчетного периода	51,7	59,0	43,1	52,2	60,2	63,5

От уровня зернового хозяйства во многом зависит развитие остальных отраслей сельского хозяйства, удовлетворение

потребности населения не только в хлебе, но и в мясе, молоке и других сельскохозяйственных продуктах.

Зерно – ценный продукт питания. Непосредственно за счет продуктов переработки зерна (хлеб, мука, крупа) обеспечивается около 40% общей калорийности питания, почти 50% потребности в белках, 60% потребности в углеводах. В усредненном рационе питания доля муки, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий составляет 40-45%.

Зерно служит сырьем для ряда отраслей пищевой, химической, текстильной винокуренной промышленности, является источником кормов для отрасли животноводства.

Зерно требуется для создания и обновления государственных хлебных ресурсов, а также является экспортным продуктом.

В последние годы зерно (в основном кукуруза, пшеница, рожь и ячмень) широко используется для производства биоэтанола – этилового спирта, получаемого в процессе переработки растительного сырья для использования в качестве биотоплива. Производство биоэтанола является альтернативным источником традиционных энергоресурсов.

Биоэтанол применяют в качестве добавки к бензину для повышения октанового числа и снижения расхода топлива. Во многих странах ведутся научно-исследовательские работы и разрабатываются технологические линии по выпуску биотоплива на основе разных растений (в качестве сырья могут использоваться травянистые растения, отходы сельского хозяйства и деревообрабатывающей промышленности).

Зерно, как сельскохозяйственная продукция, в экономическом отношении имеет ряд преимуществ. Оно хорошо хранится в сухом виде (усушка не более 3%), легко перевозится на большие расстояния, имеет высокую степень сыпучести. Все эти особенности зерна используются при строительстве элеваторов, зернохранилищ, а также при транспортировке и создании государственных запасов продовольствия и кормов.

В общем объеме потребления доля зерна, используемая для производственных целей, составляет 47-48%, доля кормового зерна – 35-36%.

Мировой рынок зерна контролируют 5 экспортеров США (28%), Канада (17%), Австралия (15%), ЕС (15%), Аргентина (11%), их доля в объеме мировой торговли зерном составляет

более 84%. Основными потребителями зерна являются регионы северной Африки и Ближнего Востока.

Россия занимает четвертое место по производству зерновых и зернобобовых культур. Ежегодно Россия часть зерна закупает в странах дальнего и ближнего зарубежья. Основными видами зерновых культур на мировом рынке являются пшеница, ячмень, овес, кукуруза, рис, гречиха, горох.

Все зерновые и зернобобовые культуры, выращиваемые в Российской Федерации, группируются по назначению: продовольственные и фуражные. В составе продовольственных культур выделяют хлебные (пшеница, рожь) и крупяные (гречиха, просо, рис), зернобобовые (горох, фасоль, соя и др.), в состав фуражных входят ячмень и овес.

Основной особенностью производства зерна в России является сочетание озимых и яровых культур. Эта особенность обусловлена двумя факторами. Во-первых, сравнительно невелик вегетационный период, в результате чего урожайность яровых культур в два раза ниже, чем озимых. Здесь следует учитывать, что это сочетание характерно для всего сельского хозяйства страны в целом, соотношение же между озимыми и яровыми культурами в разных экономических районах неодинаково – в многоснежных районах с длинной зимой и коротким летом преобладают озимые культуры. Сочетание возделывания озимых и яровых культур позволяет минимизировать риски, связанные с неблагоприятными условиями.

Пшеница – одна из ведущих продовольственных зерновых культур как в мире, так и в РФ. В России большая часть посевных площадей, занятых под зерновыми культурами, используется под пшеницу. Возделывают яровую и озимую пшеницу. Наиболее распространены посевы мягкой пшеницы. Зерно мягкой пшеницы служит сырьем для производства муки и выпекания хлеба, твердой – для производства макаронных изделий, отруби – для производства концентрированного корма, солома – на кормовые цели, подстилку.

Рожь относится к важнейшим хлебным культурам, особенно в районах с ограниченным возделыванием пшеницы. Широко используется для выработки муки и хлеба, как кормовая культура, для получения зерна и зеленой массы. Солому применяют на подстилку скоту.

Тритикале – пшенично-ржаной гибрид, обладающий высокой зимостойкостью, нетребовательностью к условиям произрастания и хорошим качеством зерна, имеет озимые и яровые формы. В основном используется на комбикорм.

Ячмень – основная зернофуражная культура (озимый и яровой), используемая в качестве концентрированного корма для различных сельскохозяйственных животных. Ячменная солома хороший грубый корм. Зерно используют также для продовольственных и технических целей (перловая, ячменная крупы, суррогат кофе, сырье для пивоваренной и спиртовой промышленности).

Овес – яровая культура. Незаменимый концентрированный и зеленый корм. Кормовая единица овса принята за эталон оценки кормовых единиц других культур. Зерно используют на продовольственные цели (крупы, толокно, мука для киселей и галет и др.).

Просо – зерновая продовольственная и фуражная культура. Из зерна вырабатывают крупы. Зерно в целом и размолом виде и отходы (мучку, лузгу) используют на корм скоту и птице. Просьяная солома и солома – ценный корм. Часто выращивают в качестве страховой культуры для пересева погибших посевов, а также в поукосных и пожнивных посевах. Возделывают на зеленый корм.

Сорго – важная кормовая, продовольственная и техническая культура, отличающаяся высокой засухоустойчивостью. Зерно используется для производства крупы, в крахмально-паточном и спиртовом производстве, хорошее сырье для комбикормов, производства биоэтанола. Из метелок и венчиков делают веники и щетки.

Кукуруза используется для продовольственных кормовых и технических целей. Из зерна можно получать различную крупу, крахмал, патоку, пиво, спирт, сахарный сироп, хлопья и палочки, пищевое масло, витамин Е. В последние годы большую популярность получили незрелые початки, которые потребляются в отваренном или консервированном виде. Стебли кукурузы используют в качестве сырья для выработки бумаги, целлюлозы, искусственных смол. Стержни початков – для изготовления линолеума, клея, искусственной пробки, пластмассы и т.д. По урожайности занимает лидирующее положение среди зерновых культур.

Рис – теплолюбивое и влаголюбивое растение. Главный продукт питания почти для половины населения земного шара (Китай,

Индия, Япония, Индонезия, Вьетнам и др.). Из зерна вырабатывают крупы. Кроме того, можно получать муку, крахмал, спирт, пиво, фитин, витамин В и другие фармацевтические препараты. Из зародышей зерен получают рисовое масло, которое применяется в мыловарении и при производстве свечей. Отходы переработки рисового зерна идут на кормовые цели. Из рисовой соломы производят папирусную бумагу, летние шляпы, циновки и другие изделия.

Гречиха – ценная диетическая крупяная культура, в небольшом количестве из зерна вырабатывают муку, которая пригодна для приготовления блинов, лепешек, печенья. Отходы (лузгу) и солому используют на кормовые цели. Является ценным медоносом.

Зерновые бобовые культуры (горох, фасоль, соя, кормовые бобы, чечевица, люпин, чина, нут) – являются источником пищевого и кормового растительного белка. Делят на пищевые, кормовые, технические и универсальные. Семена зернобобовых культур используют для приготовления круп и муки, кондитерских изделий, консервантов, пищевых и кормовых концентратов. Из незрелых семян и плодов многих бобовых изготавливают овощные консервы.

Горох возделывается на продовольственные и кормовые (измельченное зерно, полова, зеленая масса) цели. Незрелые бобы используются в консервной промышленности.

Соя – важная зернобобовая и масличная культура мирового земледелия. Она используется в качестве диетического продукта питания для диабетиков. Соевое масло применяют для изготовления маргарина, в мыловарении, глицериновом и лакокрасочном производстве, для выработки линолеума, клеенок, типографической краски и смазочных масел. Эта культура используется для изготовления желатина, лецитина и кондитерских изделий. Соевый жмых применяется на корм и в качестве примеси в хлебопечении, при изготовлении кондитерских изделий. Из целых семян и соевого жмыха делают соевое молоко, которое употребляется не только в свежем виде, но и в заквашенном для приготовления сырков, печенья и других продуктов; незрелые семена можно использовать для производства консервов и соусов.

Фасоль считается самой ценной продовольственной культурой, так как семена ее имеют высокие вкусовые качества и очень

питательны. Зеленая масса сортов фасоли обыкновенной, которая выращивается в России, не используется в кормопроизводстве. Зеленая масса азиатских видов фасоли (маш, адзуки) считается пригодной для скармливания животным.

Чечевица относится к числу важнейших продовольственных культур. Крупносемянная чечевица в основном используется как пищевая культура, а мелкосемянная может применяться на кормовые цели для всех сельскохозяйственных животных. Размолотые семена считаются хорошим концентрированным кормом, а нежная зеленая масса с высоким содержанием протеина по качеству приближается к хорошему луговому сену.

Люпин занимает первое место среди всех зернобобовых культур по содержанию белка в семенах и зеленой массе (до 20%). Эта культура не могла долго использоваться для пищевых и кормовых целей из-за алкалоидов. В России в основном распространено использование культуры на кормовые цели. Считается одним из лучших сидератов в мире. Культура имеет большое значение в перерабатывающей промышленности, так как белок из семян используется для производства клея, лаков, пластмасс, искусственной шерсти и других материалов. Отходы при выделении белка (мезга) считаются хорошим кормом для животных. Некоторые формы люпина представляют интерес в качестве декоративных растений.

Нут – эта культура используется в консервной промышленности и на корм животным. Продовольственное значение имеют в основном белосемянные сорта. В связи с большим количеством яблочной и щавелевой кислот в стеблях и листьях нута зеленая и сухая масса животными (за исключением овец) не поедается.

Кормовые бобы выращиваются на кормовые и продовольственные цели. Для повышения питательности бобовая мука иногда примешивается к пшеничной. Бобовая солома питательнее овсяной, но грубее, поэтому перед скармливанием ее необходимо измельчать. Культура считается хорошим медоносом.

Чина – ценная кормовая и продовольственная культура. Сорта с крупными белыми семенами используются в пищу. Семена этой культуры применяются также в перерабатывающей промышленности для получения растительного казеина, применяемого при производстве тканей, фанеры, пластмассы. В животноводстве она идет в качестве концентрированного корма, но не рекомендуется

ее скармливать в больших количествах, так как могут возникнуть заболевания. Нежная зеленая масса и сено чины хорошо поедаются всеми сельскохозяйственными животными.

Состояние зернового хозяйства характеризуется размерами посевных площадей, валовыми сборами зерна и структурными сдвигами производства отдельных видов продукции.

2.2. Размещение и экономическая эффективность производства зерна

Возделывание тех или иных видов зерновых культур в целом по стране зависит от конкретных природно-экономических условий зон и регионов.

Злаковые растения являются культурами, наиболее приспособленными к произрастанию в различных почвенно-климатических условиях. Ареал их распространения – от северных районов с небольшим количеством тепла и бедными почвами до полупустынных районов с высокими температурами и засоленными почвами.

Сочетание озимых и яровых культур экономически целесообразно, поскольку оно позволяет скорректировать время посева и уборки продукции и тем самым смягчить сезонное использование труда и материальных ресурсов. Кроме того, озимые и яровые зерновые культуры подстраховывают друг друга и при неблагоприятных условиях для одних обеспечивают устойчивость валовых сборов зерна за счет других культур.

Современные системы земледелия производства зерновых и зернобобовых культур включают кроме традиционной и новые технологии (минимальную и нулевую обработки почвы). Системы минимальной и нулевой обработки почвы относятся к ресурсосберегающим. Основными регионами их применения являются засушливые районы. Их применение требует специального набора техники. К преимуществам No-till технологий относят: сохранение почвенной влаги, уменьшение эрозии почвы и ее уплотнения, снижение затрат горюче-смазочных материалов, повышения эффективности использования труда.

В России в хозяйствах всех категорий на долю зерновых культур в стоимости сельскохозяйственной продукции в последнее десятилетие приходится 13,2-20,3%.

Таблица 13

**Посевные площади сельскохозяйственных культур
в Российской Федерации, тыс. га**

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Зерновые и зернобобовые культуры	43194	43572	44439	45826	46220	46642
в том числе: пшеница	26613	25552	24684	25064	25277	26833
рожь	1762	1551	1558	1832	1875	1291
ячмень	7214	7881	8820	9019	9391	8885
овёс	2895	3046	3241	3324	3255	3045
кукуруза	1416	1716	2058	2450	2687	2771
просо	521	826	474	470	506	595
гречиха	1080	907	1270	1096	1008	957
рис	203	211	201	190	197	202
тритикале	165	226	233	251	251	251
сорго	20	104	55	152	177	224
зернобобовые культуры	1305	1553	1844	1979	1597	1588
Сельскохозяйственные организации						
Зерновые и зернобобовые культуры	32048	32114	32120	32644	32147	32052
из них: пшеница	19603	18763	17770	17825	17399	18391
рожь	1435	1297	1263	1435	1437	994
ячмень	5350	5786	6310	6382	6519	6052
овёс	2279	2344	2426	2424	2328	2095
кукуруза	1019	1216	1454	1709	1901	1915
просо	320	491	290	271	296	339
гречиха	637	515	739	617	550	524
рис	180	183	179	170	173	177
сорго	15	71	36	87	123	157
зернобобовые культуры	1058	1240	1446	1508	1222	1199
Хозяйства населения						
Зерновые и зернобобовые культуры	491	516	535	464	584	531
из них: пшеница	223	228	251	190	253	229
ячмень	129	140	147	128	191	165
овёс	55	61	55	59	57	55
кукуруза	66	67	64	64	64	65

Зерновые культуры занимают более половины посевных площадей страны. Площадь зерновых культур: пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы, проса, гречихи, риса, тритикале, сорго существенно изменяется в зависимости от региона возделывания.

Посевные площади зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составили 46642 тыс. га, наибольшую площадь занимали посевы пшеницы (26833 тыс. га), ячменя (8885 тыс. га) и овса (3045 тыс. га) (табл. 13).

В сельскохозяйственных организациях посевы зерновых и зернобобовых культур в 2015 г. занимали 32052 тыс. га, в хозяйствах населения – 531 тыс. га. В хозяйствах населения возделываются только зерновые культуры в 2015 г. посевы пшеницы занимали 229 тыс. га, ячменя – 165 тыс. га, овса – 55 тыс. га, кукурузы – 65 тыс. га.

В общей структуре посевных площадей отмечается сокращение посевных площадей, занятых рожью. В хозяйствах всех категорий посевная площадь ржи в 2015 г. сократилась по сравнению с 2010 г. на 26,7%, в сельскохозяйственных организациях – на 30,7%. Очевидно определяющим фактором стало снижение спроса на рожь всех категорий потребителей. Это привело к тенденции перераспределения посевных площадей в пользу озимой пшеницы.

В структуре посевных площадей в хозяйствах всех категорий в 2015 г. зерновые и зернобобовые культуры составляли 58,8%. Отмечалось увеличение доли пшеницы, кукурузы, проса по сравнению с предыдущим годом (табл. 14).

Таблица 14

Структура посевных площадей РФ по видам зерновых
и зернобобовых культур
(в хозяйствах всех категорий; % от всей посевной площади)

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Зерновые и зернобобовые культуры	57,5	56,8	58,2	58,7	58,8	58,8
пшеница	35,4	33,3	32,3	32,1	32,2	33,8
рожь	2,3	2,0	2,0	2,3	2,4	1,6
ячмень	9,6	10,3	11,6	11,6	12,0	11,2
овёс	3,9	4,0	4,2	4,3	4,1	3,8
кукуруза	1,9	2,2	2,7	3,1	3,4	3,5
просо	0,7	1,1	0,6	0,6	0,6	0,8
гречиха	1,4	1,2	1,7	1,4	1,3	1,2
рис	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
сорго	0,03	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
тритикале	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
зернобобовые культуры	1,7	2,0	2,4	2,5	2,0	2,0

Основными производителями зерновых и зернобобовых культур являются сельскохозяйственные организации (72,7%), на долю крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей приходится 26,3%, на хозяйства населения – 1% (рис. 1).

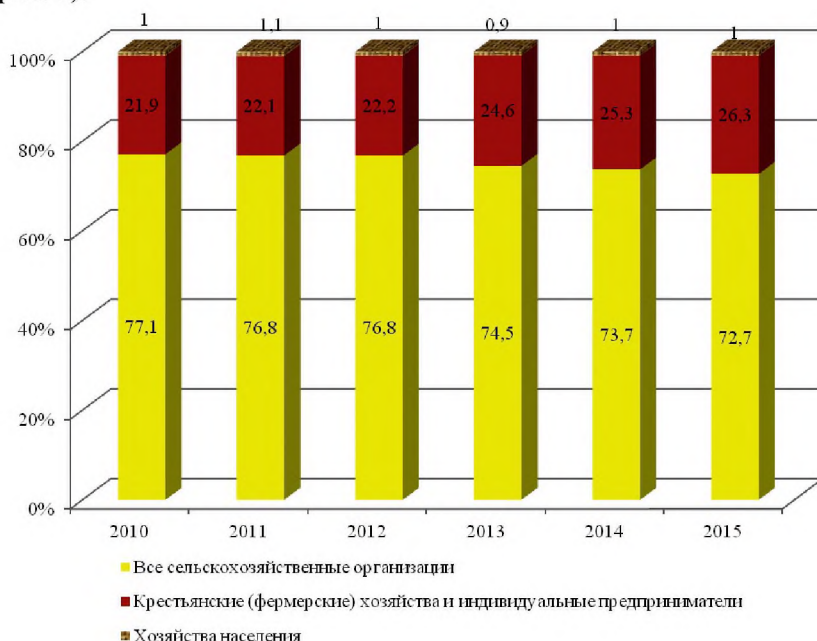


Рис. 1. Структура производства зерновых и зернобобовых культур по категориям хозяйств в РФ (% от общего объема производства)

Можно отметить снижение доли сельскохозяйственных организаций в структуре посевных площадей в 2015 г. на 5,5% по сравнению с 2010 г. и увеличение доли крестьянских (фермерских) хозяйств (рис. 2).

В среднем урожайность зерновых и зернобобовых культур в 2015 г. в хозяйствах всех категорий составила 23,7 ц/га, в сельскохозяйственных организациях – 25,0 ц/га, что 0,4 ц/га ниже, чем в 2014 г. (табл. 15).

Повышение урожайности в 2015 г. по сравнению с 2014 г. отмечалось у кукурузы на зерно (на 5,7 ц/га), проса (на 0,6 ц/га), гречихи (0,2 ц/га), риса (2,2 ц/га), зернобобовых культур (1,3 ц/га) в хозяйствах всех категорий.

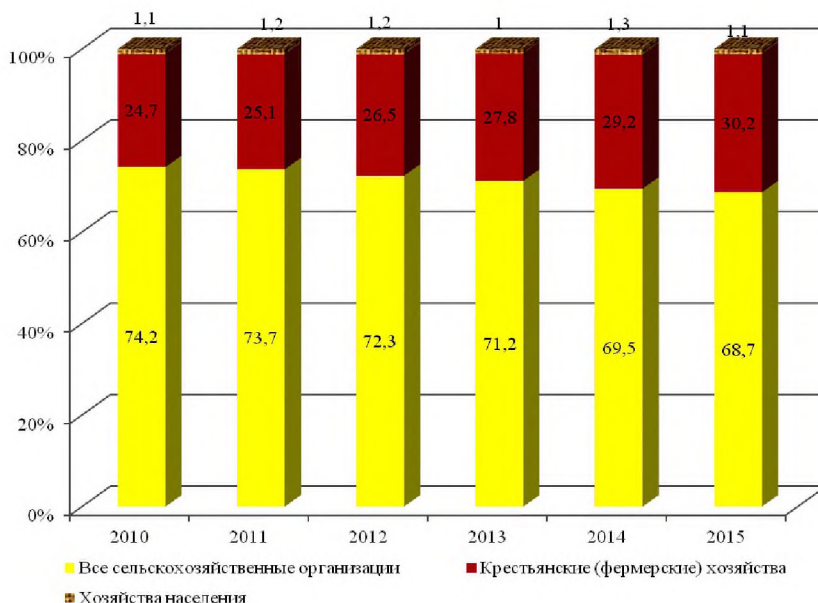


Рис. 2. Структура посевных площадей зерновых культур по категориям хозяйств по РФ (% от посевных площадей в хозяйствах всех категорий)

В сельскохозяйственных организациях урожайность кукурузы на зерно в 2015 г. повысилась на 7,5 ц/га, проса – на 0,9 ц/га, гречихи – на 0,5 ц/га, риса – на 2,3 ц/га, зернобобовых культур – на 1,4 ц/га по сравнению с 2014 г.

Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составил 104786 тыс. т, в хозяйствах населения – 1089 тыс. т (табл. 16). Снижение урожайности по ряду зерновых культур привело к снижению валовых сборов этих культур.

В 2015 г. в хозяйствах всех категорий было произведено 61786 тыс. т пшеницы, 2087 тыс. т ржи, 17546 тыс. т ячменя, 4536 овса, 13173 тыс. т кукурузы на зерно, 572 тыс. т проса, 861 тыс. т гречихи, 1110 тыс. т риса, 565 тыс. т тритикале, 194 тыс. т сорго, 2357 тыс. т зернобобовых культур.

Таблица 15

Урожайность зерновых и зернобобовых культур по РФ, ц/га

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
В хозяйствах всех категорий						
Зерновые и зернобобовые культуры	18,3	22,4	18,3	22,0	24,1	23,7
пшеница	19,1	22,6	17,7	22,3	25,0	23,9
рожь	11,9	19,5	15,0	18,9	17,7	16,7
ячмень	16,8	22,0	18,2	19,2	22,7	21,3
овес	14,4	18,2	14,1	16,4	17,1	16,0
кукуруза на зерно	30,0	43,4	42,4	50,1	43,6	49,3
просо	7,8	13,9	9,9	11,8	12,3	12,9
гречиха	5,9	9,5	7,7	9,2	9,3	9,5
рис	52,8	50,9	54,9	49,5	53,6	55,8
тритикале	17,6	23,5	20,8	24,1	26,4	23,1
зернобобовые культуры	13,9	16,7	12,9	12,1	14,6	15,9
В сельскохозяйственных организациях						
Зерновые и зернобобовые культуры	19,0	23,3	19,3	23,1	25,4	25,0
пшеница	20,0	23,5	18,7	23,4	26,6	25,2
рожь	12,3	19,9	15,2	19,4	17,5	17,2
ячмень	17,9	23,1	19,6	20,3	24,3	22,5
овес	14,9	18,6	14,7	16,9	17,6	16,6
кукуруза на зерно	28,9	44,7	43,5	51,9	43,9	51,4
просо	8,6	14,6	10,9	12,6	12,7	13,6
гречиха	6,1	10,0	7,9	9,6	9,5	10,0
рис	53,3	51,8	55,5	50,3	54,2	56,5
зернобобовые культуры	14,2	17,4	13,6	12,6	15,3	16,7

В хозяйствах населения валовой сбор увеличился как в целом по группе зерновых и зернобобовых культур, так и по отдельным культурам (по пшенице на 11 тыс. т, по овсу на 3 тыс. т, по кукурузе на зерно на 8 тыс. т, по группе культур на 10 тыс. т). Исключение составил ячмень, валовой сбор ячменя в 2015 г. снизился на 9 тыс. т по сравнению с 2014 г.

Таблица 16

Валовые сборы зерновых и зернобобовых культур по РФ, тыс. т

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Зерновые и зернобобовые культуры	60960	94213	70908	92385	105315	104786
пшеница	41508	56240	37720	52091	59711	61786
рожь	1636	2971	2132	3360	3281	2087
ячмень	8350	16938	13952	15389	20444	17546
овес	3220	5332	4027	4932	5274	4536
кукуруза на зерно	3084	6962	8213	11635	11332	13173
просо	134	878	334	419	493	572
гречиха	339	800	797	834	662	861
рис	1061	1056	1052	935	1049	1110
тритикале	249	523	464	582	654	565
сorgho	9	60	45	172	220	194
зернобобовые культуры	1371	2453	2174	2037	2196	2357
Хозяйства населения						
Зерновые и зернобобовые культуры	636	1076	734	784	1079	1089
из них: пшеница	214	416	232	237	378	389
ячмень	143	271	199	208	353	344
овёс	52	101	56	76	74	77
кукуруза на зерно	205	256	219	233	242	250

В 2015 г. было реализовано 74824 тыс. т зерновых культур в хозяйствах всех категорий, что на 1265 тыс. т больше, чем было реализовано в 2014 г.

Товарность зерновых культур в 2015 г. в хозяйствах всех категорий составила 71,4%, что на 1,6% больше, чем в 2014 г. (рис. 3). В сельскохозяйственных организациях товарность зерновых культур составила 73,2%.

Индекс производства зерна в хозяйствах всех категорий в 2015 г. снизился до 99,5% (рис. 4).

Основными регионами РФ, производящими зерно, являются Краснодарский, Ставропольский, Алтайский края и Ростовская область. Значительную долю занимают Республика Татарстан, Омская, Воронежская, Волгоградская и Новосибирская области.

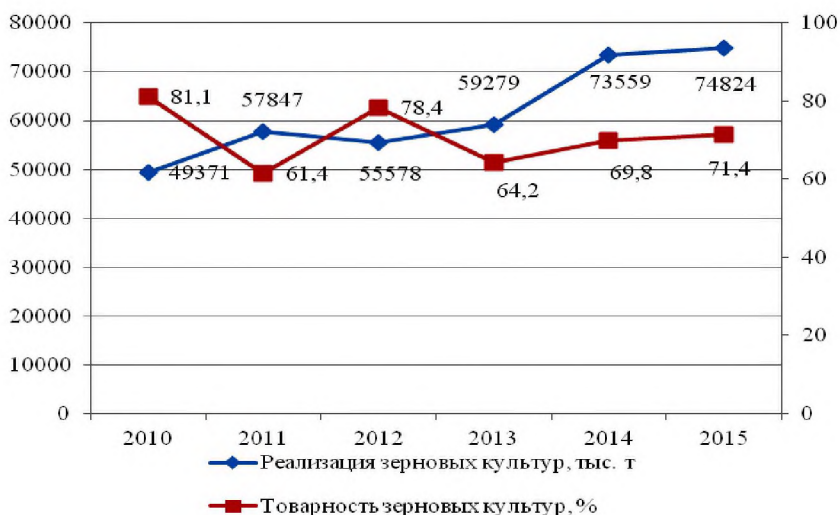


Рис. 3. Реализация основных продуктов растениеводства в хозяйствах всех категорий и товарность зерновых культур

Аргументирующим обстоятельством при выборе основной культуры, которую предполагается выращивать, являются природно-климатические условия и эффективность возделывания культуры в данном регионе.

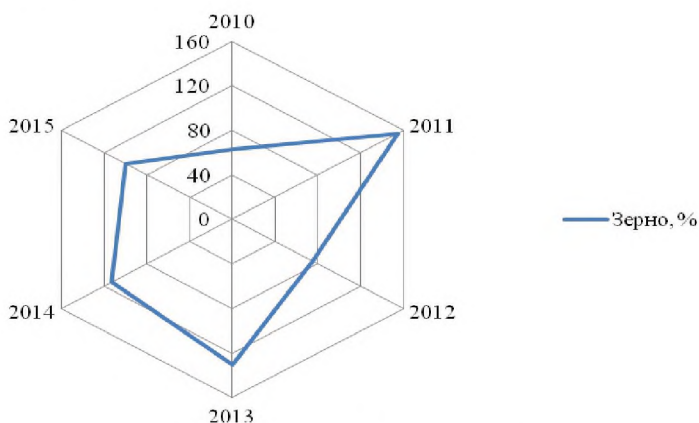


Рис. 4. Индексы производства зерна в РФ

В зерновом подкомплексе занят каждый пятый работник агропромышленного комплекса, в зерновом производстве каждый седьмой работник сельскохозяйственных организаций. В выручке, получаемой от реализации продукции растениеводства, на долю зерна приходится более 50%. Возделывание зерновых культур для большинства хозяйств является не только стабильным источником дохода, но и возможностью обеспечить преобладающую часть потребности в концентрированных кормах, соломе.

Основными зернопроизводящими федеральными округами в Российской Федерации являются Южный (29,7% валового сбора), Приволжский (22,4%), Центральный (22,2%) и Сибирский (18,9%).

Главными стратегическими направлениями развития зерновой отрасли являются энергоресурсосбережение и экологическая безопасность с достижением и стабилизацией необходимых объемов продовольственного и кормового зерна высокого качества.

Эффективность производства зерна характеризуется системой показателей. Среди натуральных показателей главным является урожайность зерновых культур и производство зерна на единицу площади пашни (рис. 5). Основными путями повышения экономической эффективности производства, переработки и использования продовольственного и фуражного зерна являются:

- повышение урожайности всех видов зерновых и зернобобовых культур;
- оптимизация структуры производства зерна;
- создание специализированных сырьевых зон вокруг предприятий, работающих на продовольственном и фуражном зерне;
- создание научно обоснованной материально-технической базы для выпуска высококачественной конечной продукции при минимальных затратах труда и средств;
- освоение без- и малоотходных технологий переработки зерна в готовые виды продукции, снижение материалоемкости производства, максимальная ориентация на реконструкцию и модернизацию уже действующих предприятий;
- развитие прямых связей с поставщиками сырья и потребителями готовой продукции;
- совершенствование структуры производства продукции в сторону роста наиболее качественной;
- выбор наиболее выгодных каналов реализации;

- развитие фирменной торговли, свободных товарно-денежных отношений и конкуренции на основе функционирования разных форм собственности и предпринимательской деятельности.

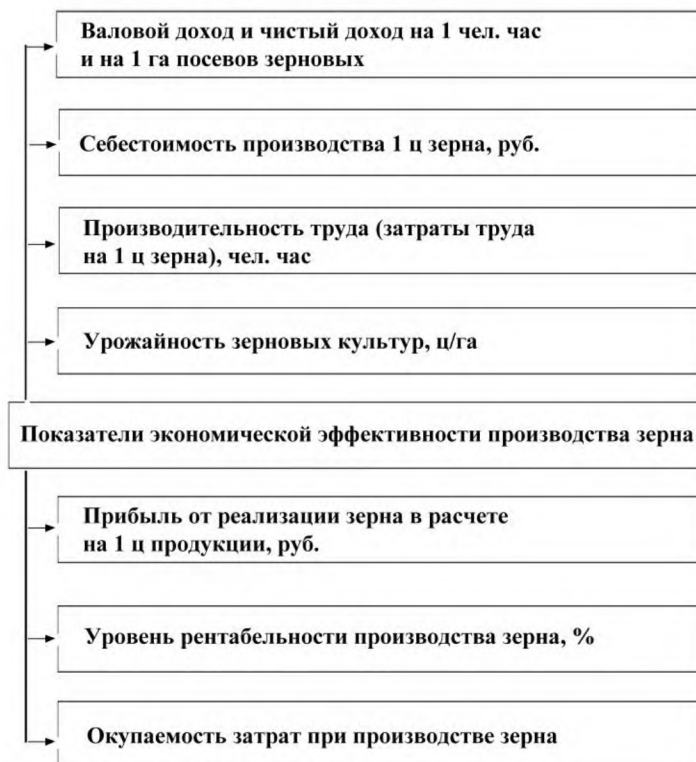


Рис. 5. Показатели экономической эффективности производства зерна

Повышение урожайности зерновых культур – основной путь увеличения производства зерна и его заготовок.

Существенными факторами, влияющими на урожайность зерновых культур, являются:

- внедрение высокоурожайных районированных сортов интенсивного типа с заданными параметрами качества зерна;
- внедрение интенсивных ресурсосберегающих технологий;
- сокращение потерь на всех стадиях производства и переработки зерна и др.

Повышение качества – важный фактор роста эффективности производства зерна. Высокие требования, предъявляемые к качеству зерна, определяются особой ценностью этого продукта питания, необходимостью его длительного хранения. Одним из резервов повышения качества является продажа зерна, соответствующего по влажности и содержанию сорной примеси требуемым кондициям.

Выращивание зерновых культур по интенсивным технологиям предусматривает размещение их по лучшим предшественникам, внесение научно-обоснованных доз органических и минеральных удобрений, применение интегрированной системы защиты растений от вредителей, возбудителей болезней и сорных растений, комплексную механизацию всех технологических процессов, рациональную организацию труда.

Использование интенсивных факторов производства увеличивает материально-денежные и трудовые затраты в расчете на 1 га посевов, однако за счет существенного повышения урожайности затраты труда и материальных средств на единицу продукции снижаются. Повышение качества зерна, а, следовательно, продажа его по более высоким ценам, оказывает влияние на конечные результаты производства – возрастает прибыль и рентабельность отрасли.

Главный технологический прием сберегающего земледелия – полное исключение всех видов обработки. По необработанному полю при сохранении стерни и равномерно разбросанной измельченной соломе проводится прямой посев. Внедрение новых ресурсосберегающих технологий в Самарской, Орловской, Липецкой и других областях России показало их высокую эффективность. Отмечается экономия горюче-смазочных и других материалов в 2-3 раза, трудоемкость выполняемых работ снижается в 2-2,5 раза. Кроме того, снижается зависимость от погодных условий в результате эффективного влагосбережения, улучшается структура почвы, предотвращается ветровая и водная эрозия. Технологии рассчитаны на использование новых высокоурожайных низкостебельных сортов, применение органических и минеральных удобрений, современных высокоэффективных средств защиты растений, техническое переоснащение сельскохозяйственных организаций.

Резервом производства зерна является сокращение потерь, имеющих место на всех стадиях его производства и переработки.

В зависимости от районов выращивания недобор урожая озимой пшеницы при отклонении сроков посева от оптимальных в ту или иную сторону на пять дней составляет 4-8%, на десять дней – 8-13%. По яровым культурам при запаздывании сроков посева на пять дней потери зерна составляют 4-11%, на десять дней – 11-30%. При уборке потери зерна возможны из-за затягивания сроков (от осыпания, полегания хлебов на 1,5-2,5 ц/га) и из-за плохого вымолота (сырая погода, несовершенство комбайна). В среднем потери урожая при уборке составляют 10-15%. При дождливой погоде ухудшается качество зерна и соломы. Одной из причин, затягивающих сроки уборки, является нехватка зерноуборочных комбайнов и их довольно низкая производительность.

На потери при уборке влияет влажность зерна. Уже при влажности более 20% часть зерна не вымолачивается, при 30% уборку следует прекращать, однако в хозяйствах убирают зерновые при влажности 15-35%. При этом теряется половина, которая по кормовой ценности приравнивается к селу. Потери убранного зерна возможны от травмирования его при очистке, самосогревания, прорастания, повреждения вредителями. Поэтому важно правильно организовать послеуборочную доработку и хранение зерна.

Для перевода всех процессов послеуборочной обработки и хранения зерна на промышленную технологию необходимо иметь достаточное количество элеваторов, оснащенных высокопроизводительным зерносушильным оборудованием.

Одним из резервов потребления зерна является оснащение мельзаводов современным оборудованием. Так, из одной тонны пшеницы при разных технологиях производства выход продукции (муки) составляет 20-40% и даже 48%. Повсеместно необходимо переходить на бестарную перевозку муки машинами-муковозами, так как потери муки при перевозке ее в мешках составляют 120 и более грамм на мешок.

На зерно, покупаемое для государственных нужд, устанавливается гарантированный уровень закупочных цен. Остальное зерно реализуется по договорным ценам. Цены дифференцируются в зависимости от качества зерна. По пшенице они определяются с учетом содержания белка и клейковины. Сильная пшеница содержит клейковины 28% и более и не менее 14% белка. Она относится к

первой группе качества. Основное назначение сильных пшениц – улучшение слабых. При выпечке хлеба из смеси сильных и слабых пшениц повышается его выход и качество.

Ценные пшеницы используют при хлебопечении в основном в чистом виде, они обладают отличными хлебопекарными качествами. Как улучшатели слабых пшениц они не эффективны. Содержание клейковины в них 23-27%, белка – 11-12%. Слабые пшеницы в чистом виде не пригодны для хлебопечения, к ним необходима добавка 20-50% зерна сильных пшениц.

Большое экономическое значение имеет увеличение производства пшеницы твердых и сильных сортов, составляющих основу продовольственного фонда.

При увеличении в рационе питания человека продуктов животноводства возрастает потребность в фуражном зерне, производство которого в настоящее время отстает от потребностей животноводства.

Для обеспечения фуражным зерном регионов, специализирующихся на производстве животноводческой продукции, в России должен быть сформирован рынок фуражного зерна.

Для повышения эффективности и рационального использования зерна страна должна иметь развитую комбикормовую промышленность. Для восполнения белкового дефицита необходимо в фуражном балансе увеличить долю зернобобовых культур. Чтобы снизить общий расход зерна на кормовые цели, необходимо шире использовать зернобобовые культуры, в семенах которых содержание белка в 1,5-3,0 раза выше, чем у злаковых культур.

Контрольные вопросы

1. Современное состояние и тенденции развития производства зерна.
2. Народнохозяйственное значение зерновых и зернобобовых культур.
3. Основные факторы развития производства зерна.
4. Экономика производства зерновых культур.
5. Основные показатели, характеризующие экономическую эффективность возделывания зерновых культур.
6. Роль производства зерна в формировании продовольственных и кормовых ресурсов страны.
7. Основные направления повышения эффективности производства, переработки и использования зерна.

3. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ

3.1. Значение кормовой базы в развитии животноводства

Одной из главных задач кормопроизводства остается ликвидация несбалансированности кормовых рационов животных по белку, что требует расширения посевов многолетних трав, однолетних бобовых травосмесей, увеличение посевов бобовых трав и их смесей, увеличение посевов скороспелых гибридов кукурузы, увеличение производства высокобелкового сырья (жмыха, шротов, животных кормов и др.), а также высокобелковых кормовых добавок.

Корма и кормовые добавки, поступающие в животноводство, являются одним из основных элементов его материально-технической базы и (как структурный ее элемент) представляют собой кормовую базу животноводства.

Чем выше качество, ниже стоимость и оптимальнее структура кормов и кормовых добавок, тем крепче кормовая база животноводства.

Кормовая база – объем, структура и качество кормов, источники получения, система производства и организация их использования.

Обеспечение хорошо организованной и устойчивой кормовой базы является главным условием развития животноводства, повышения его продуктивности и качества продукции. От рациональной организации, объемов и качества производства кормов зависят перспективы модернизации и интенсификации всех отраслей животноводства.

Критерием рациональной организации кормовой базы является соблюдение следующих принципов:

- соответствие ее зональным экономическим и природным условиям;
- сбалансированность рационов и равномерность обеспечения кормами на основе сочетания использования естественных пастбищ с полевым и культурным лугопастбищным кормопроизводством;

- максимальная экономическая эффективность, обеспечиваемая оптимальным удовлетворением потребности животных и птицы в полноценных кормах при минимальных затратах труда и средств.

Установление рациональной организации кормопроизводства и кормоиспользования на современном этапе зависит от решения большого числа технологических, организационных и социально-экономических проблем. Важность и срочность решения этих проблем обуславливается обострением существовавших и ранее в отрасли животноводства диспропорций между наличием и потребностями животноводства в кормах.

Корма – продукты растительного и животного происхождения, а также минеральные вещества, употребляемые для кормления сельскохозяйственных животных.

Они обеспечивают животных энергией и питательными веществами, необходимыми для поддержания жизнедеятельности организма, его роста и производства продукции. Корма должны содержать питательные вещества в усвояемой форме, хорошо поедаться животными, не оказывать на организм вредного влияния, и по своим физико-химическим свойствам соответствовать анатомо-морфологическим особенностям животных.

По составу корма подразделяются на три группы:

- растительного происхождения;
- животного происхождения;
- минеральные корма.

Растительные корма делятся на следующие виды:

- зеленые (трава пастбищ и зеленая масса для подкормки);
- сочные (силос, корнеплоды, картофель и др.);
- грубые (сено, солома, сенаж);
- концентрированные (зерно и зернопродукты, комбикорма, жмыхи, шроты и т.д.).

Соотношение различных видов кормов в хозяйстве по их питательной ценности называют структурой кормовой базы. В настоящее время основу кормовой базы животноводческих хозяйств России составляют растительные корма: содержащие много клетчатки – грубые, богатые углеводами и витаминами – сочные, протеином – концентрированные.

Питательность кормов зависит от многих факторов. Наибольшее значение имеют условия произрастания растений (климат, почва, удобрения, агротехника), сорта растений, фазы их

развития и погодные условия при которых производится уборка; способы уборки и хранения; уровень химизации; комплексной механизации и автоматизации производственных процессов в отрасли кормопроизводства; уровень материальной и моральной заинтересованности ее работников в увеличении производства, повышении качества и снижении себестоимости кормов.

Корма животного происхождения (молоко и его отходы – обрат, сыворотка, пахта, а также рыбная, мясная, костная мука и др.), характеризующиеся высоким содержанием полноценного белка, минеральных веществ и хорошей усвояемостью организмом, применяются главным образом при выращивании молодняка или в качестве добавок.

Из *минеральных кормов* самостоятельно или в качестве добавок к основным кормам используются преимущественно поваренная соль, мел и некоторые другие. Поскольку наилучшим образом животными усваиваются минеральные соли, потребляемые путем слизывания, то организуются поставки различных по составу и размерам камней или брикетов.

Источниками получения кормов внутри хозяйства являются естественные угодья, полевое кормопроизводство, побочная продукция растениеводства, пищевые отходы. Покупными являются недостающая часть вышеперечисленных кормов, а также отходы промышленности, белково-витаминные, минеральные добавки и премиксы.

Кормовые культуры – растения, выращиваемые для скормливания сельскохозяйственным животным. В их состав входят зернофуражные, зернобобовые, полевые и луговые травы, кормовые корне- и клубнеплоды, силосные культуры и т.п.

Под рациональным типом кормопроизводства понимают научно обоснованную систему организационно-хозяйственных и технологических мероприятий, обеспечивающих эффективное производство, переработку и хранение кормов, соответствующих поголовью животных или птицы, как по качеству, так и по составу питательных веществ.

На организацию кормопроизводства решающее влияние оказывает обеспеченность хозяйства обрабатываемыми землями и пастбищами. Наряду с использованием естественных пастбищ, сохраняется важное значение кормов, получаемых в полевых севооборотах в виде зернофуража, сочных и грубых кормов.

В тесной взаимосвязи и взаимообусловленности с организацией кормопроизводства находятся типы кормления. Под типом кормления понимают удельный вес групп кормов по их питательной ценности в рационе животного или птицы в определенный промежуток времени. Типы кормления в хозяйстве определяются для каждого вида и группы животных.

Рациональное использование кормов предполагает, прежде всего, обеспечение в структуре кормового рациона необходимого соотношения кормовых единиц и переваримого протеина (на каждую кормовую единицу требуется 10-110 г переваримого протеина), а также минеральных веществ и витаминов.

Под структурой рациона понимается соотношение различных видов кормов в рационе, выраженное в процентах к их суммарной питательной ценности.

Для каждого хозяйства необходима разработка собственной системы нормированного полноценного кормления животных с учетом их продуктивности, возрастных и физиологических особенностей.

Современная аппаратура позволяет оперативно отслеживать качество и химический состав кормов, вести контроль за полноценностью кормления по биохимическому составу крови животных.

Наиболее рациональным является тот тип кормления, который обеспечивает потребность животных в питательных веществах с наименьшими затратами труда и средств на кормопроизводство и требует минимальной кормовой площади в расчете на единицу животноводческой продукции.

В настоящее время, типы кормопроизводства и использования кормов существенно различаются по отраслям животноводства и внутри отрасли – по отдельным предприятиям – в зависимости от особенностей зональной специализации, преобладающих систем земледелия и финансового состояния их владельцев.

В целом, в скотоводстве и овцеводстве в структуре рациона преобладают зеленые, грубые и сочные корма, а концентрированные – не более 15-20%. В свиноводстве и птицеводстве преобладают концентрированные корма (60-80% от общей питательности рациона) над сочными и зелеными.

В зависимости от зональных условий тип кормопроизводства должен основываться на более экономически эффективных видах

кормов, выявленных путем сопоставления фактических средних многолетних данных (за 3-5 лет) по выходу кормовых единиц и переваримого протеина с единицы площади, по затратам труда на 1 ц условных кормов, по себестоимости условной единицы корма и кормового белка, стоимости валовой продукции животноводства в расчете на 1 руб. производственных затрат на корма, а также сумме чистого дохода, получаемого с 1 га.

На современном этапе научно-технический прогресс в животноводстве неразрывно связан с укреплением кормовой базы на основе увеличения посевных площадей под кормовыми культурами, повышением их урожайности, совершенствованием технологии заготовки и хранения кормов (прежде всего силоса, сена, зерновых концентратов), а также с широким применением промышленных отходов и организацией рационального кормления сельскохозяйственных животных. Естественно, что в условиях рыночной экономики воспользоваться достижениями научно-технического прогресса в полном объеме возможно лишь при наличии соответствующих финансовых средств.

Производство кормов, в отличие от других отраслей растениеводства, продукция которых может быть использована и в качестве продовольствия, и в качестве фуража, ориентировано исключительно на использование в животноводстве. Это обуславливает особенность кормопроизводства – его ориентацию на потребительский спрос.

В создании прочной и устойчивой кормовой базы существенную роль играет полевое и лугопастбищное кормопроизводство, отличающиеся как в экономическом, так и в технологическом плане.

Основной источник получения кормов – полевое кормопроизводство. Кормовые культуры в площади посевов сельскохозяйственных культур занимают 45-50%, а валовое производство кормов на них составляет почти 70% от общего объема кормов.

Основные направления полевого кормопроизводства: совершенствование структуры посевных площадей и кормовых севооборотов; повышение урожайности кормовых культур, в том числе за счет селекции новых сортов и сортовых технологий их возделывания; применение промежуточных и уплотненных посевов; внедрение и использование рациональных технологий заготовки, хранения, транспортировки и использования кормов с учетом

улучшения их качества, уменьшения потерь питательных веществ и затрат энергии и ресурсов при одновременной экологизации кормопроизводства; повышения экономической эффективности с учетом рационального использования побочной продукции и отходов растениеводства.

При улучшении структуры посевов кормовых культур и применении научно обоснованной агротехники повышаются урожайность зерновых и зерновых бобовых культур с единицы площади в 1,8 раза, силосных культур – в 2,5-3,0 многолетних и однолетних трав в 2,0-2,7 раза.

При одновременном выращивании двух-трех культур (уплотненные или смешанные посевы) продуктивность каждого гектара увеличивается в среднем на 20-40%. Такой эффект дает, например, совместное возделывание высокоурожайных злаков с богатыми протеином бобовыми культурами.

Промежуточные посевы проводят как после культур, выращиваемых на зеленый корм (поукосные посевы), так и после зерновых (пожнивные посевы). Это повышает продуктивность гектара до 70%, а в южных районах, где вегетационный период длится более полугода, в 2 раза и более. Для этого потребуется улучшить техническую оснащенность растениеводства и кормопроизводства. За счет уплотненных и промежуточных посевов можно получать дополнительно до 4 тыс. корм. ед. с 1 га без расширения площади пашни под кормовые культуры и при этом эффективно использовать технологии с минимальной обработкой почвы.

Важнейший источник дешевых и питательных кормов – природные кормовые угодья, однако их продуктивность крайне низкая в основном из-за неудовлетворительного культуртехнического состояния. Для увеличения урожайности природных сенокосов и пастбищ необходимы агротехнические, гидромелиоративные, хозяйственные и организационные мероприятия.

Обеспеченность природных кормовых угодий производственными фондами сельскохозяйственного назначения в расчете на единицу площади во много раз уступает уровню фондообеспеченности пашни. В результате культуртехническое и мелиоративное состояние лугов остается неудовлетворительным, значительные площади их покрыты камнями, заросли кустарником и мелкоколесем, заболочены, подвержены водной и ветровой эрозии. Около

60% площадей естественных сенокосов и пастбищ нуждается в улучшении.

Коренное улучшение (уничтожение дернины и посев многолетних трав) повышает продуктивность этих угодий в 4-6 раз. При создании же культурных орошаемых пастбищ продуктивность угодий возрастает в 10 раз.

Культурные пастбища – это, по существу, новый тип сельскохозяйственных угодий, на котором базируется и новый, прогрессивный метод организации летнего кормления скота. На протяжении всего пастбищного периода животные полностью обеспечиваются дешевым и питательным зеленым кормом.

Продуктивность коров, содержащихся на культурных пастбищах, повышается на 15-25%, а приросты живой массы молодняка увеличиваются на 25-30%. Такие результаты объясняются тем, что зеленый пастбищный корм богат витаминами и питательными веществами. Кроме того, выпас на орошаемом пастбище благотворно сказывается на развитии животных, способствует получению здорового приплода.

Первостепенное значение в луговодстве приобретают создание высокопродуктивных искусственных травостоев и организация кормовой базы на основе роста наукоемкости технологий и научно-технического прогресса с учетом повышения экономической эффективности лугового кормопроизводства в условиях различных форм собственности и хозяйствования. Решающие факторы дальнейшего роста производства луговых кормов: химизация; комплексная механизация; мелиорация; селекция и семеноводство многолетних трав; создание культурных орошаемых пастбищ.

Оптимальной следует считать организацию производства кормов теми же предприятиями, которые занимаются выращиванием продуктивного скота. В соответствии с этим эффективность кормопроизводства в таких хозяйствах может оцениваться опосредованно – через анализ повышения продуктивности животных.

Принято различать два вида кормов – поддерживающие и продуктивные. Поддерживающие корма обеспечивают жизнедеятельность и работоспособность рабочего скота, а также жизненные функции животных, относящихся к продуктивному скоту. Продуктивные корма – это корма, которые скармливаются продуктивным животным сверх потребности, обеспечиваемой поддерживающими кормами.

Таким образом, эффективность кормопроизводства тем выше, чем меньше затраты на выращивание одной кормовой единицы, позволяющей при прочих равных условиях добиться одинакового повышения производительности (удоев крупного рогатого скота, привеса у свиней и т.п.).

Экономическую эффективность кормопроизводства в части поддерживающих кормов для рабочего скота анализировать вряд ли имеет смысл, так как по своему экономическому содержанию эти корма представляют собой материалы, используемые в процессе производства, причем внутри одного предприятия. Определенный интерес может представлять лишь оценка трудозатрат на производство единицы таких кормов за ряд лет.

Что же касается кормов, используемых для получения привесов и повышения удоев молока, то здесь оценка экономической эффективности кормопроизводства может оказаться весьма полезной для повышения эффективности производства вообще.

3.2. Экономическая эффективность кормопроизводства

Наряду с обычными для растениеводства показателями (урожайность, себестоимость, производительность труда и т.п.) в кормопроизводстве рассчитывают дополнительно:

- техническую окупаемость кормов – выход животноводческой продукции (в натуральных показателях) на одну кормовую единицу (в центнерах);
- экономическую окупаемость – сумму валовой продукции животноводства на суммарную стоимость производства кормов.

При этом необходимо провести расчет соотношения реализованной (или произведенной) продукции животноводства и стоимости кормов без учета внутреннего потребления (для корма рабочего скота).

В практике пользуются комплексной оценкой кормовых культур по сумме коэффициентов. Этот расчет весьма сложный и трудоемкий, поэтому используется в основном в научных исследованиях.

Данные по экономической оценке кормовых культур и отдельных видов кормов в хозяйствах используют как для определения наиболее эффективного типа кормления, так и для разработки конкретных мер по организации кормовой базы: при составлении

кормового плана и кормового баланса, расчета структуры посевных площадей и др.

Перевод всех кормов в кормовые единицы осуществляют по следующим коэффициентам: сено разнотравья – 0,46; солома пшеничная яровая – 0,22; озимая – 0,29; просьяная – 0,41; овсяная – 0,31; клеверная – 0,14; гороховая – 0,23; брюква – 0,13; морковь – 0,14; свекла кормовая – 0,12; столовая свекла – 0,10; сахарная свекла – 0,26 кормовых единиц.

Полноценность кормления обуславливается наличием в рационах определенного количества энергии и питательных веществ в соответствии с потребностями животных. Обеспеченность животных энергией является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. Обменная энергия обеспечивает все затраты организма на производство продукции, включающие затраты на поддержание жизни, обеспечение процессов, связанных с образованием продукции, с переработкой и усвоением корма, а также включает непосредственно энергию произведенного продукта.

Овсяная кормовая единица имеет свои недостатки: не учтены различия в доступности питательных веществ одних и тех же кормов для животных разного вида, возраста, живой массы, упитанности, отличия в строении желудочно-кишечного тракта.

В настоящее время применяется комплексная оценка питательности кормов и рационов, в которую включена энергетическая питательность, содержание в кормах и рационах протеинов, жиров, углеводов, минеральных веществ (макро- и микроэлементов), витаминов, аминокислот. Энергетическая питательность кормов в обменной энергии определяется отдельно для каждого вида животных. Для оценки энергетической питательности кормов и определения потребности животных в энергии используется энергетическая кормовая единица (ЭКЕ), характеризующая эти показатели по обменной энергии. За энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии. 1 Дж равен 0,2388 кал, а 1 кал равна 4,1868 Дж.

Энергетическая кормовая единица дифференцирована для крупнорогатого скота (ЭКЕ крс), свиней (ЭКЕ с) и птицы (ЭКЕ п): 1 ЭКЕ крс = 2500 ккал чистой энергии (10,5 МДж); ЭКЕ с = 3500 ккал чистой энергии (14,6 МДж); ЭКЕ п = 3500 ккал чистой энергии (14,6 МДж). Дифференциация энергетической

питательности кормов для разных видов сельскохозяйственных животных обусловлена их видовыми особенностями в переваривании и эффективности использования питательных веществ.

Важно провести анализ структуры кормов – соотношение грубых и сочных с их детализацией (сено, силос, кормовая свекла и т.д.). В результате такого анализа могут быть выработаны эффективные зоотехнические решения, позволяющие минимизировать затраты при одновременном повышении количества и качества производимой животноводческой продукции.

Результаты экономической оценки кормов меняются в зависимости от технологии их производства, уровня механизации работ по выращиванию кормов и др.

Эффективность того или иного вида корма зависит от технологических приемов уборки, переработки, хранения и раздачи кормов.

В разных климатических и природно-экономических зонах эффективность одного и того же вида корма различна не только по абсолютным показателям, но и по отношению к другим видам кормов.

Важнейшим показателем экономической оценки кормовых культур является урожайность. Получение максимального количества кормовых единиц и переваримого протеина с единицы площади земли позволяет производить корма на относительно меньшей посевной площади, что обеспечивает сокращение затрат на ее обработку, уход за посевами, на удобрения, транспортные расходы и т.д.

Чем выше урожайность, тем меньше затраты на единицу продукции и, следовательно, ниже себестоимость кормов. При высоких урожаях эффективнее используется кормовая площадь.

Производство продукции животноводства зависит не только от обеспеченности животных кормами, но и от эффективности их использования, которое выражается следующими показателями: кормоемкостью, кормоотдачей, экономической оплатой корма.

Кормоемкость (*Зкорм*) – количество израсходованных кормов на производство единицы продукции:

$$З_{корм} = \frac{ВП_{корм}}{ВП},$$

где *ВП_{корм}* – объем кормов затраченных на получение продукции;
ВП – объем произведенной продукции.

Кормоотдача или конверсия корма (*Окорм*) – количество полученной продукции в расчете на единицу корма:

$$Окорм = \frac{ВП}{ВП_{корм}}.$$

Экономическая оплата корма (*ЭОкорм*) – расход кормов на единицу прироста:

$$ЭОкорм = \frac{ВПс}{Скорм},$$

где *ВПс* – стоимость прироста живой массы животных (в сопоставимых ценах); *Скорм* – стоимость потребленных кормов.

В 2015 г. посевные площади кормовых культур в хозяйствах всех категорий составили 16974 тыс. га (табл. 17).

Таблица 17

Посевные площади кормовых культур в Российской Федерации,
тыс. га

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Кормовые культуры	18071	18137	17501	17217	17127	16974
в том числе:						
корнеплодные кормовые культуры	50	53	49	48	50	46
однолетние травы	4680	4913	4696	4625	4582	4540
многолетние травы	11463	11134	11038	10825	10808	10713
кукуруза на корм	1502	1628	1400	1406	1384	1381
Сельскохозяйственные организации						
Кормовые культуры	15834	15697	14941	14464	14100	13697
в том числе:						
кормовые корнеплодные культуры	7	6	4	4	4	3
однолетние травы	4176	4342	4101	3944	3818	3728
многолетние травы	9857	9416	9214	8895	8701	8414
кукуруза на корм	1452	1565	1342	1346	1315	1306
Хозяйства населения						
Кормовые культуры	553	522	529	522	521	506
в том числе:						
кормовые корнеплодные культуры	42	46	44	43	45	42
однолетние травы	86	81	99	99	104	100
многолетние травы	406	377	366	362	354	347

Наибольшие посевные площади кормовым культурам были отведены в сельскохозяйственных организациях 13697 тыс. га,

наименьшие в хозяйствах населения – 506 тыс. га. В целом посевная площадь кормовых культур в 2015 г. сократилась по сравнению с 2014 г.

Среди кормовых культур в 2015 г. в хозяйствах всех категорий наибольшие площади занимали посевы многолетних трав – 10713 тыс. га, аналогичная ситуация отмечалась в сельскохозяйственных организациях – 8414 тыс. га и хозяйствах населения – 347 тыс. га.

Корнеплодные кормовые культуры занимают важное место в рационах кормления сельскохозяйственных животных. Посевные площади кормовых корнеплодов в 2015 г. снизились на 8% в хозяйствах всех категорий, на 25% в сельскохозяйственных организациях и хозяйствах населения.

Основные посевные площади кукурузы на корм сосредоточены в сельскохозяйственных организациях. В 2015 г. они составляли 1306 тыс. га.

Около 80% всех посевных площадей занятых кормовыми культурами сосредоточено в сельскохозяйственных предприятиях, 16,3% посевных площадей – в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей, 3% – в хозяйствах населения. Анализируя период с 2010-2015 гг. можно отметить, что доля посевных площадей кормовых культур в сельскохозяйственных организациях снижается с 87,6 до 80,7%, при этом она увеличивается в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей с 9,3 до 16,3% (табл. 18).

Таблица 18

Структура посевных площадей кормовых культур по категориям хозяйств по РФ
(% от посевных площадей в хозяйствах всех категорий)

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Сельскохозяйственные организации						
Кормовые культуры	87,6	86,5	85,4	84,0	82,3	80,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели						
Кормовые культуры	9,3	10,6	11,6	13,0	14,6	16,3
Хозяйства населения						
Кормовые культуры	3,1	2,9	3,0	3,0	3,1	3,0

В хозяйствах населения этот показатель изменяется не существенно.

Доля кормовых культур (кормовых корнеплодов, однолетних и многолетних трав, кукурузы на силос) в структуре посевных площадей в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составила 21,4%. Отмечалось снижение доли однолетних и многолетних трав, кукурузы на корм (табл. 19).

Таблица 19

Доля кормовых культур в структуре посевных площадей в РФ
(в хозяйствах всех категорий; % от всей посевной площади)

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Кормовые культуры	24,0	23,7	23,0	22,1	21,8	21,4
корнеплодные кормовые культуры (включая сахарную свеклу на корм скоту)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
однолетние травы	6,2	6,4	6,2	5,9	5,8	5,7
многолетние травы	15,2	14,5	14,5	13,9	13,8	13,5
кукуруза на корм	2,0	2,1	1,8	1,8	1,8	1,7

Доля кормовых культур в 2015 г. в сельскохозяйственных организациях уменьшилась по сравнению с предыдущими годами и составила 24,9%.

При этом отмечается уменьшение доли однолетних и многолетних трав на 0,1 и 0,4% соответственно. Доля кормовых корнеплодов и кукурузы на зеленый корм в период с 2010-2015 гг. практически не менялась (табл. 20).

Таблица 20

Доля кормовых культур в структуре посевных площадей в РФ
(сельскохозяйственные организации;
% от всей посевной площади)

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Кормовые культуры	28,2	27,7	26,9	25,8	25,5	24,9
корнеплодные кормовые культуры	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
однолетние травы	7,4	7,7	7,4	7,0	6,9	6,8
травы многолетние	17,6	16,6	16,6	15,9	15,7	15,3
кукуруза на корм	2,6	2,8	2,4	2,4	2,4	2,4

В 2015 г. урожайность кормовых культур в хозяйствах всех категорий была выше, чем в 2014 г.

Урожайность кормовых корнеплодов увеличилась на 14 ц/га, однолетних трав на зеленый корм – на 2 ц/га, многолетних трав на зеленый корм – на 4 ц/га, многолетних трав на сено – на 0,2 ц/га.

В целом отмечается динамики увеличения урожайности кормовых корнеплодов и однолетних трав на зеленый корм за период с 2010-2015 гг. (табл. 21).

Таблица 21

Урожайность кормовых культур в Российской Федерации
(в хозяйствах всех категорий; ц/га)

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Кормовые корнеплоды	189	275	249	273	253	267
Однолетние травы на сено	13,6	17,7	16,0	16,7	16,8	16,8
Однолетние травы на зеленый корм	63	79	65	71	71	73
Многолетние травы посева прошлых лет на сено	13,9	17,3	14,7	16,3	16,2	16,4
Многолетние травы посева прошлых лет на зеленый корм	87	112	100	104	101	105

Повышение урожайности кормовых культур в 2015 г. по сравнению с 2014 г. отмечалось в сельскохозяйственных организациях. Так, урожайность многолетних трав на зеленый корм увеличилась на 5 ц/га, многолетних трав на сено – на 0,5 ц/га, однолетних трав на зеленый корм – на 2 ц/га (табл. 22).

Таблица 22

Урожайность кормовых культур в Российской Федерации
(в сельскохозяйственных организациях; ц/га убранной площади)

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Кормовые корнеплоды	160	253	230	260	209	210
Однолетние травы на сено	13,2	16,7	15,6	16,1	16,3	16,1
Однолетние травы на зеленый корм	63	79	65	71	71	73
Многолетние травы посева прошлых лет на сено	13,9	17,1	14,6	16,4	16,1	16,6
Многолетние травы посева прошлых лет на зеленый корм	88	113	101	106	102	107

Валовой сбор кормовых корнеплодов в 2015 г. в хозяйствах всех категорий составил 1205 тыс. т, в хозяйствах населения – 1148 тыс. т (табл. 23).

Таблица 23

Валовые сборы кормовых культур в Российской Федерации, тыс. т

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Корнеплодные кормовые культуры	902	1434	1213	1260	1214	1205
Однолетние травы: на сено	1362	2104	1859	2050	2294	2225
на зеленый корм и сенаж	16431	25532	17985	19789	19356	20196
Многолетние травы: на сено	7587	9668	7846	8772	8745	8762
на зеленый корм	22832	30671	27661	30193	30388	31917
Хозяйства населения						
Корнеплодные кормовые культуры	809	1270	1111	1179	1150	1148
Однолетние травы: на сено	128	205	224	246	272	299
на зеленый корм	10	15	18	18	18	18
Многолетние травы: на сено	631	832	775	821	834	879
на зеленый корм	51	35	10	14	12	15

Наряду с урожайностью важным показателем качества кормовых культур является содержание в них кормовых единиц, переваримого протеина, витаминов, микро- и макроэлементов. Под наиболее урожайные, менее трудоемкие и дешевые культуры обычно отводят наибольшую площадь.

В качестве магистральных направлений повышения эффективности кормопроизводства определены следующие:

- коренное улучшение и рациональное использование природных кормовых угодий;
- совершенствование видовой и сортовой структуры посевов полевых кормовых культур и увеличение их продуктивности;
- сокращение потерь выращенного урожая за счет внедрения прогрессивных технологий заготовки кормов;
- укрепление материально-технической базы хранения кормов;
- обеспечение опережающего роста производства зернобобовых и масличных культур;
- повышение питательной ценности грубых и сочных кормов;
- увеличение производства комбикормов и премиксов;

- улучшение системы товарного семеноводства трав, в первую очередь бобовых культур.

Для полной реализации генетического потенциала продуктивности животных и повышения окупаемости кормов продукцией животноводства требуется довести уровень обеспеченности животных кормами в расчете на одну условную голову до 38-40 корм. ед. Экономическая оценка кормовых культур, кормовых рационов, типов кормления и кормовой базы животноводства в целом позволяет более правильно выбрать структуру посевных площадей, структуру производства кормов, лучшие варианты сочетания кормов в рационах на перспективу, получить больше прибыли с единицы кормовой площади при высокой рентабельности производства животноводческой продукции.

Контрольные вопросы

1. Определите тенденции развития отрасли кормопроизводства.
2. Основные факторы развития производства кормов.
3. Критерии рациональной организации кормовой базы.
4. Состав кормов и структура рациона.
5. Показатели, характеризующие эффективность использования кормов.
6. Показатели, характеризующие экономическую эффективность возделывания кормовых культур.
7. Основные направления повышения эффективности кормопроизводства.

4. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

4.1. Народнохозяйственное значение и размещение технических культур

К техническим культурам относятся группы растений, продукты которых используются в качестве сырья для различных отраслей промышленности.

Выделяют группы: прядильных, масличных, эфирно-масличных, крахмалоносных, сахароносных, лекарственных, дубильных, каучуконосных, а также табаки, махорку, хмель и другие растения, широко используемые в народном хозяйстве.

Среди технических культур большое значение имеют:

- группа прядильных культур, к которой относятся хлопчатник, лен-долгунец, конопля, джут, кенаф и другие культуры, дающие волокно для прядения и производства тканей;
- группа масличных культур (подсолнечник, лен-кудряш, горчица, рапс, соя, кунжут, рыжик и др.);
- группа сахароносных культур (сахарная свекла, сахарный тростник) и других культур.

Некоторые растения из группы масличных (ляллеманция, клещевина, перилла) используются для получения технических масел.

При переработке многих технических культур получают отходы, используемые в качестве корма для скота (жом, жмыхи, патока, меласса, барда).

Основные посевы технических культур находятся в Южном, Приволжском и Центральном федеральном округах, часть посевов размещается в Сибирском и Дальневосточном, Уральском и Северо-Западном.

К прядильным культурам относятся растения, возделываемые для получения растительного волокна, используемого для производства различных тканей и других видов изделий.

Прядильные культуры подразделяют на 3 группы:

- растения, образующие волокно на семенах (хлопчатник) и плодах (кокосовая пальма);

- растения с волокном в лубяной части стебля – лубяные культуры (лен-долгунец, конопля, джут, канатник, кенаф, кендырь, рами, сесбания, сида и др.);

- растения с волокном в листьях (новозеландский лен, юкка, агава, текстильная абака, расфия).

Семена прядильных культур содержат масло, которое используется для продовольственных и технических целей.

В мировом производстве основными прядильными культурами являются хлопчатник, джут, лен-долгунец и конопля, в стеблях, которых имеется лубоволокнистая ткань с большим содержанием волокна. Лен-долгунец, конопля, канатник, сид в умеренных широтах, остальные – в тропических, субтропических и прилегающих к ним зонах.

Хлопчатник теплолюбивое, светлюбивое растение короткого дня. Хлопковое волокно в мире занимает первое место, так как является главным сырьем для текстильной промышленности. Кроме того, оно применяется в других отраслях промышленности (автомобильная, целлюлозная и т.д.). Из 1 кг хлопкового волокна можно получить 20 м бельевой ткани. Длинноволокнистые сорта хлопчатника идут на изготовление наиболее ценных тканей (батист, сатин, ситец и др.), из более короткого волокна изготавливают одеяла, вафельные полотенца и прочие изделия.

Из хлопкового волокна в смеси с шерстью производят тонкие полушерстяные ткани. Из линтера (подпушек семян) вырабатываются многие изделия (вата, бумага, целлюлоза, искусственный фетр и шелк, кино- и фотопленка, лаки и т.д.).

Семена хлопчатника содержат от 18 до 27% масла. Оно используется для производства консервов и маргарина, для изготовления различных хозяйственных товаров (глицерин, мыло, стеарин, олифа и др.). Кожуру семян применяют на кормовые цели и в качестве органического удобрения, а также для выработки бумаги, целлюлозы, изоляционных материалов, поташа, этилового спирта, органических кислот и др.

Хлопковый жмых хороший концентрированный корм для многих животных, в нем содержится около 40% белка. Однако его можно скармливать только в небольших дозах (2-3 кг в сутки на одну голову крупного рогатого скота), так как в нем содержится ядовитое вещество госсипол. Для свиней его использовать нельзя.

Стебли этой культуры могут применяться в качестве органического удобрения или топлива, а также для получения дубильных или других веществ. В листьях содержится 10% лимонной кислоты, которую можно получать заводским способом. Является хорошим медоносом.

Лен возделывается как прядильная (лен-долгунец) и масличная (лен-кудряш) культура. Лен-долгунец – основная прядильная культура в странах с умеренным климатом. Льняная продукция отличается разнообразием (солома, треста, волокно, луб, пакля, семена).

Волокно льна идет на производство разнообразных тканей (грубые мешочные, технические и упаковочные, тонкие батисты и кружева). Технические ткани требуются для многих отраслей промышленности (брезенты, приводные ремни, шланги, крученые нитки и др.).

Льняная пряжа считается более крепкой, чем хлопчатобумажная или шерстяная и уступает только шелковой. Все изделия из льна (полотно, парусина, скатерти, полотенца и др.) отличаются большой прочностью и красотой. Короткое льняное волокно (отходы, кудель, пакля) также представляет ценность в качестве обтирочного и упаковочного материала. Древесина стеблей после отделения волокна (льняная костра) идет для выработки бумаги, строительных костроплит и изоляционных материалов, а также может использоваться в качестве органического удобрения или топлива.

В семенах масличных сортов льна содержится 35-45% масла, которое используется в различных отраслях промышленности (пищевая, мыловаренная, лакокрасочная, резиновая и др.). В льняном жмыхе содержится 30-36% белка, поэтому он считается ценным концентрированным кормом для всех сельскохозяйственных животных (в 1 кг содержится 1,2 корм. ед. и 280 г переваримого протеина). Льняные семена используются в медицине и ветеринарии.

Конопля среди прядильных культур в Российской Федерации занимает второе место. Используется для получения из стеблей волокна, которое составляет 16-25%, а из семян – масла. Волокно (пенька) из конопли длинное и грубое, но прочное и хорошо сохраняющееся в воде, поэтому оно идет на изготовление парусины,

брезента, пожарных шлангов, мешков, канатов, веревок, шпагата, рыболовных снастей, приводных ремней и др.

Грубое, короткое и путанное волокно (пакля) используется для уплотнения зазоров в судах, деревянных постройках, а также в качестве обтирочного материала.

Биохимический состав семян конопли (%): высыхающее масло (йодное число 140-165) – 30-38, белок – 18-23, крахмал – 20, клетчатка – 15, зола – 4-5. Оно может использоваться на пищевые и технические цели (олифа, замазка, мягкое мыло, лаки и др.). Из семян конопли вырабатывается фитин, который представляет собой ценное органическое соединение, используемое в медицине.

Конопляный жмых – ценный корм для животных, в нем содержится (%): белок – 30, масло – 8-10, БЭВ – 18-20, зола – 8, клетчатка – 20.

Отходы при выработке волокна (костра) могут использоваться для изготовления бумаги, костроплит и изоляционных материалов, а также в качестве органического удобрения.

Кенаф является третьей по значимости и распространению лубяной культурой. Волокно кенафа отличается крепостью, гибкостью, гигроскопичностью.

Масличные культуры – группа культурных растений, возделываемая для получения жирных масел. Они относятся к различным ботаническим семействам: астровые – подсолнечник, сафлор; бобовые – арахис, соя; яснотковые – перилла, лямлеманция; капустные – рапс, горчица, рыжик и др. Большинство из них накапливают масло в семенах и плодах.

В мировом производстве жиров растительные масла занимают около 70%. Масла вырабатывают прессованием или экстракцией из масличных семян.

Среди масличных культур в России наибольшее распространение имеет *подсолнечник* (80% посевов). В семенах современных гибридов и сортов содержится 56% светло-желтого полувсыхающего пищевого масла с хорошим вкусом (йодное число 119-144). Кроме того, подсолнечное масло широко используется для изготовления маргарина, в консервной промышленности – для производства олифы и мыла, олеиновой кислоты и стеарина.

Зола стеблей подсолнечника содержит 4% фосфорной кислоты и до 36% оксида калия, поэтому используется в качестве удобрения, а также для выработки поташа. Желтые лепестки корзинок

подсолнечника применяются в фармакологии. Шрот и жмых, содержащие 1-7% жира и 33-35% белка, а также углеводы и зольные элементы – ценные концентрированные корма для сельскохозяйственных животных.

Рапс среди капустных масличных культур занимает первое место по содержанию в семенах масла (45-50%) и его качеству. Полувысыхающее масло используется на пищевые и технические цели (йодное число 94-112). Является хорошим медоносом. Шрот и жмых – высококачественный концентрированный корм для животных.

В семенах *горчицы* содержится 25-47% масла (йодное число 92-119), в котором имеется постоянная потребность в различных отраслях промышленности (консервная, хлебопекарная, кондитерская, маргариновая, фармацевтическая, текстильная, мыловаренная и др.). Горчичный жмых идет на производство столовой горчицы, горчичников, фитина и эфирного масла. Является хорошим медоносом.

Клещевина относится к высокомасличным растениям (содержание масла в семенах составляет 40-52%, в ядрах – 65-70%). Клещевинное (касторовое) масло считается невысыхающим (йодное число 82-86), оно обладает высокой вязкостью, не воспламеняется при высоких температурах и не твердеет при низких. Оно широко используется в медицине, а также в различных отраслях промышленности (мыловаренная, парфюмерная, кожевенная, текстильная, металлообрабатывающая, строительная и др.), а также при производстве линолеума. В семенах и жмыхе этой культуры имеется ядовитое вещество рицинин (токсальбуллин), но в масло оно не переходит. Поэтому такой жмых можно использовать только в качестве органического удобрения.

В семенах *кунжута* содержится большое количество масла (48-63%), белка (16-19%), растворимых углеводов (16-18%). Кунжутное (сезамовое) масло считается одним из лучших для пищевых целей (йодное число 103-112). Применяется для приготовления кондитерских изделий, консервов, маргарина, в медицинских целях. Очищенные от оболочек и размолотые семена используют для приготовления халвы. Целые семена широко применяют в хлебом и кондитерском производстве. При сжигании кунжутного масла из копоти получается высококачественная тушь.

В России в основном производят подсолнечное масло, а также льняное, кукурузное, горчичное, касторовое, соевое.

В пищевой промышленности наряду с подсолнечным, в больших объемах используют соевое, пальмовое, кокосовое и рапсовое масло, в розничной торговле продается подсолнечное и оливковое масло.

В последние годы все большее распространение находит технология получения масла из нетрадиционного для масложировой отрасли сырья (семян арбуза, тыквы, винограда, амаранта и др.), обладающего пищевыми достоинствами и биологически активными и фармакологическими свойствами.

Сахароносные культуры (сахарная свекла, сахарный тростник) играют огромную роль в рационе людей.

В стеблях *сахарного тростника* содержится 18-20% сахара. Культура широко распространена в Индии, Южном Китае, Центральной и Южной Америке.

Сахарная свекла возделывается в 27 регионах Российской Федерации. Корнеплоды сахарной свеклы содержат 16-20% сахарозы. При высокой урожайности корней свеклы (40-50 т/га) сбор сахара может составить 7-8 т/га и более.

Сахарная свекла считается не только технической, но и ценной кормовой культурой. По питательности она превосходит кормовые корнеплоды в 2,5 раза.

При заводской переработке из корнеплодов сахарной свеклы получают отходы – жом и патока, имеющие большое хозяйственное значение. В сухом веществе патоки (мелассе) содержится сахара около 60%, БЭВ – около 15, золы – 8-9%.

Патоку используют для изготовления спирта, пищевых дрожжей, молочной и лимонной кислот.

Жом (отжатая свекловичная стружка) содержит около 15% сухих веществ, в том числе БЭВ – 10%, клетчатки – 3, золы – 0,7, жира – 0,1 и сырого белка – 1,2%. Жом – ценный корм для крупного рогатого скота: в 100 кг сухого жома содержится 80 корм. ед., а в таком же количестве кислого и свежего жома – соответственно 10 и 8 корм. ед.

Отход свеклосахарного производства – дефекационную грязь – используют как удобрение. В ней содержится 40-50% извести, органических веществ – 15%, N – 0,2-1,7, P₂O₅ – 0,2-0,8, K₂O – 0,5-0,9%.

Большую часть отходов сахарной свеклы составляют листья – 35-50% массы корней; они содержат до 20% сухих веществ, в том числе 2,5-3,5% белка, 0,8% жира, витамины. В 100 кг ботвы содержится 18-20 корм. ед. Ботву используют на корм скоту в свежем, силосованном и высушенном виде.

В мировом земледелии сахарная свекла занимает значительную площадь – 7,913 млн. га. Наибольшие площади ее находятся на Украине, в России, Китае, Польше, Франции, Великобритании, Германии, Италии; возделывают ее и в Бельгии, Беларуси, Японии, Венгрии, Турции и Грузии. В европейских странах свекловичного сахара производят до 80% от общего его сбора в мире.

К эфиромасличным культурам относятся растения в разных частях которых (плодах, семенах, цветках, листьях, корневищах) накапливаются эфирные масла.

Эфиромасличные культуры: кориандр, анис, тмин, мята, фенхель, роза красная, базилик, лаванда и другие. Ряд этих растений обладает изысканным ароматом и улучшает вкусовые качества пищи. Эфиромасличные культуры содержат биологически активные вещества, используемые для получения как эфирного масла, так и лекарственного сырья.

Производство эфирных масел в основном сосредоточено в странах Северной и Южной Америки, Азии, Европы.

Основными районами возделывания эфиромасличных культур в России являются Приволжский, Центральный и Южный федеральные округа.

Кориандр (кинза) занимает ведущее место в России по посевной площади и количеству получаемого эфирного масла. Основные посевы сосредоточены в Южном федеральном округе.

Кориандровое эфирное масло используют в парфюмерно-косметической и пищевой промышленности, при производстве ликеров, в пивоварении, в мыловаренной металлургической, текстильной промышленности, в полиграфии. Кориандр является лекарственной культурой, его листья в свежем виде используют в пищу, шрот – скармливают скоту. Кориандр ценный медонос.

Мята перечная лучше всего растет на Северном Кавказе и Центральном Черноземье. Эфирное масло широко используется в пищевой промышленности, в кондитерском и мыловаренном производстве, в производстве зубных паст и жевательной резинки. Ментол обладает способностью расширять сосуды сердца, легких

и мозга, а также применяется в качестве ранозаживляющего, желчегонного, болеутоляющего и успокаивающего средства. Раствор ментола в масле назначается врачами при воспалительных и простудных заболеваниях.

Анис – очень ценное эфиромасличное, лекарственное и пряное растение. В современной медицине эфирное анисовое масло применяют для лечения желудка и при различных простудных заболеваниях в качестве отхаркивающего средства. Его включают в состав различных лечебных чаев.

На анисовое масло большая потребность в медицине и ветеринарии, в ликероводочной и кондитерской промышленности. Жирное масло, которое получается после экстрагирования эфирного широко применяется в мыловаренной промышленности. Жмых ценный концентрированный корм для животных. Кроме того, анис считается хорошим медоносом. Посевы аниса сосредоточены в Воронежской, Белгородской и Курской областях.

Семена *тмина* употребляют в качестве пряности в соленьях, хлебопечении. Тмин является хорошим медоносом.

Эфирные масла *шалфея мускатного* заменяют закрепители ароматов, применяют в парфюмерно-косметическом производстве, в пищевой промышленности, виноделии, медицине. Возделывают в центральных и южных частях Краснодарского края.

Розовое масло ценное и дорогое ароматическое вещество. Широко применяется в парфюмерии, мыловарении, кондитерской промышленности, ликероводочном производстве. Выращивается в Краснодарском крае и Закавказье.

Лекарственные растения – это растения в различных частях которых (в плодах, коре, семенах, цветках, почвах, листьях, клубнях, корневищах) накапливаются биологически активные вещества (алкалоиды, гликозиды, танины, эфирные масла и др.), используемые для приготовления различных лекарственных препаратов.

К группе культивируемых лекарственных растений относят: шиповник, арнику горную, дягиль лекарственный, Melissa лекарственную, мяту перечную, ромашку лекарственную, фенхель лекарственный, алтей лекарственный, женьшень обыкновенный, валериану лекарственную, календулу лекарственную, подорожник и др.

В России действует около 100 производителей лекарственных трав и сборов. Основными районами возделывания лекарственных

трав являются Поволжский, Центральный и Южный федеральные округа. Многие ценные лекарственные культуры выращиваются на Дальнем Востоке (женьшень), на Урале и в Сибири (моралий корень, облепиха).

Молодая зелень *мелиссы лекарственной* используется в качестве приправы в питании и для приготовления тонизирующих настоев. В листьях и соцветиях этой культуры содержится эфирное масло, которое применяется в медицине, парфюмерии и ликероводочном производстве.

Валериана лекарственная обладает успокаивающим действием при нервном возбуждении, бессоннице, истерии, судорогах и сердечных неврозах. Ее корневища и корни содержат эфирное масло, различные спирты и алкалоиды, дубильные вещества, органические кислоты и т.д. Фармацевтическая промышленность выпускает различные лекарства, в состав которых входит это растение.

Лекарственным сырьем *ромашки аптечной* являются цветочные корзинки, в которых содержатся эфирные масла, каротин, камеди, горечь и слизь. Настой цветочных корзинок оказывает противовоспалительное, кровоостанавливающее, антисептическое, слабоявляющее, болеутоляющее, противосудорожное, потогонное и желчегонное действие. Ромашка также расширяет сосуды головного мозга и возбуждает аппетит.

Цветочные корзинки *календулы лекарственной* содержат органические кислоты, слизи, смолы, каротиноиды, эфирные масла. Для лечебных целей используются цветочные корзинки и язычковые цветки, из которых готовят различные настойки. Эта культура входит в состав препаратов, которые рекомендуются для полоскания полости рта и горла, при ангинах и стоматитах, для лечения ожогов, язв, длительно не заживающих ран и т.д.

Сухие шишки *хмеля обыкновенного* незаменимое сырье в пивоваренной промышленности. Применяется в хлебопекарной, парфюмерной, лакокрасочной промышленности. Молодые побеги иногда используются для приготовления различных блюд. Велико медицинское значение хмеля, потому что он считается очень ценным растением для улучшения аппетита и пищеварения, при лечении почек и мочевого пузыря, повышенной возбудимости и бессонницы, подагры, ревматизма и т.д. В России площадь под хмелем занимает 1000 га (1,4% мировой площади).

Табак и махорка относятся к наркотическим растениям, содержащим один из самых ядовитых алкалоидов – никотин.

Табак выращивают в 125 странах мира на площади около 5 млн. га. Из листьев табака после сушки и ферментации изготавливают папиросы, сигареты, трубочный и курительный табак (содержание никотина в листьях табака 0,8-4%). Специфический запах и аромат различных сортов зависит от содержания смол и эфирных масел.

Посевы табака в России в основном размещены в Южном Федеральном округе, небольшие площади в Центральном Федеральном округе.

Махорка – особый вид травянистых растений, разновидность табака. Содержание никотина в высушенных листьях махорки 2-15%. Выращивают для получения курительной крупки, сигарет, нюхательного и жевательного табака. Никотиновая и лимонная кислота, вырабатываемые из махорки, используются в фармацевтической, пищевой и текстильной промышленности, а жирное масло, получаемое из семян, – в лакокрасочной и мыловаренной промышленности. В России возделывают в Центрально-Черноземной зоне, в Чувашии и Татарстане.

4.2. Эффективность производства технических культур

В качестве оценки экономической эффективности производства технических культур применяют общеэкономические показатели (себестоимость производства единицы продукции; выручка от реализации единицы продукции; прибыль от реализации единицы продукции; рентабельность продукции; производительность труда производственных сельскохозяйственных рабочих) и специфические показатели (урожайность отдельных культур; цена реализации культуры; цена реализации продукции; выход продукции (сахара, волокна и др.); товарность продукции; количество минеральных удобрений, внесенных на 1 га посевной площади и др.).

Площадь под техническими культурами в 2015 г. в хозяйствах всех категорий по России составила 12709 тыс. га, или 16,0% от общей посевной площади (табл. 24).

Следует отметить увеличение площадей, занятых техническими культурами, в 2015 г. по сравнению с 2014 г. на 477 тыс. га в хозяйствах всех категорий.

Из общей площади технических культур в 2015 г. в хозяйствах всех категорий наибольшие площади занимали подсолнечник (7005 тыс. га) и соя (2123 тыс. га).

Таблица 24

Посевные площади технических культур в Российской Федерации,
тыс. га

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Технические культуры	10900	11836	11315	12045	12232	12709
в том числе: лен-долгунец	51	56	57	55	51	53
сахарная свекла	1160	1292	1143	904	919	1022
масличные культуры	9616	10447	10087	11060	11204	11501
из них: подсолнечник	7153	7614	6529	7271	6907	7005
соя	1206	1229	1481	1532	2006	2123
горчица	110	134	118	154	193	191
рапс озимый	218	175	105	239	278	144
рапс яровой	638	718	1085	1087	913	876
Сельскохозяйственные организации						
Технические культуры	7874	8471	8256	8690	8743	9026
в том числе: лен-долгунец	43	47	48	47	42	40
сахарная свекла	1012	1105	983	802	815	904
масличные культуры	6756	7289	7205	7823	7843	7994
из них: подсолнечник	4774	5040	4405	4845	4550	4625
соя	899	892	1081	1125	1464	1526
горчица	82	94	87	108	148	147
рапс озимый	193	153	91	204	236	125
рапс яровой	580	653	954	961	790	731
Хозяйства населения						
Технические культуры	40	39	37	33	45	41
в том числе: подсолнечник	31	30	29	25	32	29

В сельскохозяйственных организациях в 2015 г. увеличились площади сахарной свеклы на 89 тыс. га, подсолнечника – на 75 тыс. га, сои – на 62 тыс. га по сравнению с 2014 г.

В личных подсобных хозяйствах из технических культур возделывался только подсолнечник в 2015 г. его площадь возделывания составила 29 тыс. га. Более 70% технических культур в 2015 г. выращивали сельскохозяйственные организации, около 29% крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели, 0,3% хозяйства населения (табл. 25).

Таблица 25

**Структура посевных площадей технических культур
по категориям хозяйств в Российской Федерации
(% от посевных площадей в хозяйствах всех категорий)**

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Сельскохозяйственные организации						
Технические культуры	72,2	71,6	73,0	72,1	71,5	71,0
лен-долгунец	83,6	85,0	84,6	84,7	82,3	75,8
сахарная свекла	87,2	85,5	86,0	88,7	88,7	88,4
подсолнечник	66,8	66,2	67,5	66,6	65,9	66,0
соя	74,6	72,6	73,0	73,4	73,0	71,8
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели						
Технические культуры	27,4	28,1	26,7	27,6	28,2	28,7
лен-долгунец	16,4	15,0	15,4	15,2	17,6	24,2
сахарная свекла	12,1	13,9	13,5	10,7	10,8	11,1
подсолнечник	32,8	33,4	32,1	33,0	33,6	33,6
соя	25,3	27,3	26,9	26,5	26,9	28,1
Хозяйства населения						
Технические культуры	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
лен-долгунец	-	-	-	0,1	0,1	0,0
сахарная свекла	0,7	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5
подсолнечник	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
соя	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Во всех категориях хозяйства технические культуры в 2015 г. занимали 16% от всей посевной площади, в сельскохозяйственных организациях – 16,4%. В период с 2010-2015 гг. в хозяйствах всех категорий прослеживается тенденция увеличения доли технических культур в структуре посевов с 14,5% в 2010 г. до 16% в 2015 г. Среди масличных культур сокращается доля подсолнечника с 9,5% в 2010 г. до 8,8% в 2015 г.

В структуре посевных площадей в 2015 г. преобладали масличные культуры 14,5% как в хозяйствах всех категорий, так и в сельскохозяйственных организациях (табл. 26).

Таблица 26

**Структура посевных площадей в Российской Федерации
по видам технических культур (% от всей посевной площади)**

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
В хозяйствах всех категорий						
Технические культуры	14,5	15,4	14,8	15,4	15,6	16,0
лен-долгунец	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
сахарная свекла	1,5	1,7	1,5	1,2	1,2	1,3
масличные культуры	12,8	13,6	13,2	14,2	14,3	14,5
подсолнечник	9,5	9,9	8,6	9,3	8,8	8,8
Сельскохозяйственные организации						
Технические культуры	14,0	15,0	14,8	15,5	15,8	16,4
лен-долгунец	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
сахарная свекла	1,8	2,0	1,8	1,4	1,5	1,6
масличные культуры	12,0	12,9	12,9	13,9	14,2	14,5
подсолнечник	8,5	8,9	7,9	8,6	8,2	8,4

Урожайность технических культур приведена в таблице 27.

Таблица 27

Урожайность технических культур в Российской Федерации, ц/га

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
В хозяйствах всех категорий						
Лен-долгунец	8,2	9,0	9,2	8,5	9,0	9,1
Сахарная свекла	241	392	409	442	370	388
Масличные культуры	9,9	12,4	11,4	13,3	12,4	12,9
подсолнечник	9,6	12,5	12,2	14,5	13,1	14,2
соя	11,8	13,8	12,2	12,6	12,3	13,0
горчица	4,8	7,4	5,0	4,6	6	4,9
рапс озимый	19,0	16,9	15,9	16,6	16,8	19,3
рапс яровой	6,8	10,0	9,0	9,9	11,2	9,8
В сельскохозяйственных организациях						
Лен-долгунец	8,2	8,9	9,0	8,3	9,0	9,3
Волокно конопли среднерусской	9,9	8,9	9,9	9,7	3,9	4,8
Сахарная свекла	244	393	414	445	371	390
Масличные культуры	10,7	13,1	12,0	13,8	12,9	13,6
подсолнечник	10,5	13,5	13,0	15,4	14	15,2
соя	12,1	14,4	12,9	13,3	12,4	13,6
горчица	4,8	7,7	5,0	4,8	5,9	5,1
рапс озимый	19,6	17,4	16,3	17,2	17,4	19,8
рапс яровой	6,8	10,0	9,3	9,9	11,4	10,0

В 2015 г. отмечалось увеличение урожайности у большинства технических культур в хозяйствах всех категорий по сравнению с предыдущим годом.

Так урожайность льна долгунца составила 9,1 ц/га, подсолнечника 14,2 ц/га, сои 13,0 ц/га, сахарной свеклы 388 ц/га.

Валовые сборы технических культур в хозяйствах всех категорий в 2015 г. увеличились по сравнению с предыдущим годом по всем культурам, кроме горчицы и рапса (табл. 28).

Таблица 28

Валовые сборы технических культур в Российской Федерации
в хозяйствах всех категорий, тыс. т

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Семена льна-долгунца	5	6	7	5	6	8
Волокно льна-долгунца	35	43	46	39	37	45
Сахарная свекла	22256	47643	45057	39321	33513	39031
Масличные культуры	7457	12219	10563	13137	12859	13837
из них: подсолнечник	5345	9062	7495	9842	8475	9280
соя	1222	1641	1683	1517	2364	2708
горчица	36	82	38	50	93	67
рапс	670	956	945	1259	1338	1012
рапс озимый	395	290	157	391	454	265
рапс яровой	275	667	789	868	884	747

Валовой сбор масличных культур в 2015 г. составил 13837 тыс. т, что на 978 тыс. т больше, чем в 2014 г. Производство сахарной свеклы увеличилось на 5518 тыс. т.

Среди масличных культур в 2015 г. сократилось производство горчицы на 26 тыс. т и озимого и ярового рапса на 326 тыс. т по сравнению с 2014 г. Следует отметить увеличение в 2015 г. производства волокна льна-долгунца на 8 тыс. т, семян льна-долгунца – на 2 тыс. т. В структуре производства основных продуктов технических культур в 2015 г. волокно льна-долгунца в сельскохозяйственных организациях занимало 76,5%, сахарная свекла – 89%, подсолнечник – 70,3%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 23,5; 10,6 и 29,3% соответственно.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах производство волокна льна-долгунца увеличилось на 8% (табл. 29).

Таблица 29

Структура производства основных продуктов технических культур по категориям хозяйств в РФ (% от общего объема производства)

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Все сельскохозяйственные организации						
Волокно льна-долгунца	86,3	84,2	82,8	83,0	84,5	76,5
Сахарная свекла	88,7	86,4	87,6	89,6	89,2	89,0
Подсолнечник	73,0	71,6	72,1	70,5	70,1	70,3
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели						
Волокно льна-долгунца	13,7	15,8	17,2	16,9	15,5	23,5
Сахарная свекла	10,9	13,1	12,0	9,9	10,3	10,6
Подсолнечник	26,4	28,0	27,4	29,1	29,4	29,3
Хозяйства населения						
Сахарная свекла	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4
Подсолнечник	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4

Индексы производства технических культур в хозяйствах всех категорий в 2015 г. увеличились (табл. 30).

Таблица 30

Индексы производства технических культур в РФ
(хозяйства всех категорий; % к предыдущему году)

Культура	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Волокно льна-долгунца	67,4	123,4	106,0	84,8	95,2	121,6
Сахарная свекла	89,4	214,1	94,6	87,3	85,2	116,5
Масличные культуры	91,1	175,9	86,4	124,4	96,9	107,6
из них:						
подсолнечник	82,8	181,4	82,7	131,3	85,1	109,5
соя	129,5	143,7	102,6	90,1	155,6	114,4

В 2015 г. реализация сахарной свеклы увеличилась до 34168 тыс. т, семян подсолнечника до 7486 тыс. т (рис. 6).

Основные факторы и пути повышения экономической эффективности производства технических культур: повышение урожайности технических культур; внедрение передовых технологий и методов производства; возделывание высококачественных, урожайных сортов и гибридов; улучшение использования земель, развитие химизации и мелиорации; комплексная механизация и автоматизация производственных процессов; рациональное использование производственных фондов, а также своевременная их

модернизация; рациональное использование трудовых ресурсов и усиление мотивации труда; сокращение издержек производства и совершенствование их структуры; повышение качества продукции; совершенствование взаимоотношений между производителями и переработчиками сырья; углубление специализации и концентрации производства, использование современных форм организации производства.

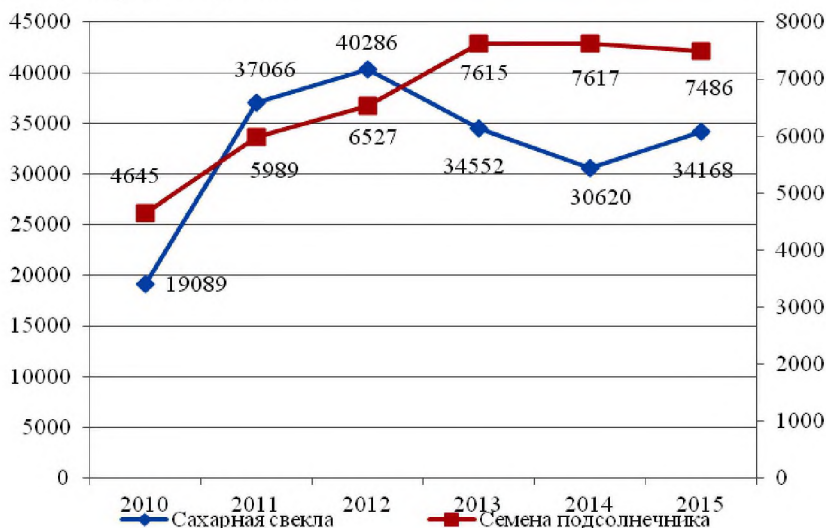


Рис. 6. Реализация основных продуктов технических культур в хозяйствах всех категорий, тыс. т

Товарность сахарной свеклы и семян подсолнечника в 2015 г. в хозяйствах всех категорий составила 87,5 и 46,1% соответственно (рис. 7).

Инновационным направлением в области выращивания подсолнечника является система Clearfield. Эта система полностью оправдывает свое название, т.к. позволяет получать даже на сильно засоренных полях практически чистые посевы. Технология предполагает комбинация гербицида и высокоурожайных гибридов, устойчивых к этому гербициду и полученных традиционными методами селекции. Преимуществами использования технологии Clearfield являются: одна обработка на весь вегетационный период; возможность использования в системах с минимальной и

нулевой обработкой почвы; широкий спектр действия, позволяющий уничтожать все злаковые и двудольные сорняки; полный контроль всех видов заразики; простота и гибкость в сроках применения. За счет применения технологии сокращаются затраты на применение химических средств защиты растений, повышается урожайность подсолнечника, увеличивается эффективность производства.



Рис. 7. Товарность технических культур

Растущий спрос населения на продукцию легкой и пищевой промышленности требует дальнейшего увеличения производства технических культур.

Контрольные вопросы

1. Современное состояние и тенденции развития производства сахарной свеклы.
2. Современное состояние и тенденции развития производства льна-долгунца.
3. Современное состояние и тенденции развития производства масличных культур.
4. Народнохозяйственное значение технических культур.
5. Структура посевных площадей и урожайность технических культур.
6. Основные факторы развития производства технических культур.
7. Показатели, характеризующие экономическую эффективность возделывания технических культур.

5. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ

5.1. Народнохозяйственное значение и размещение производства картофеля

В сельскохозяйственном производстве картофель – сравнительно молодое растение. В культуру он вошел около 200 лет тому назад, завоевав широкую популярность, как пищевой продукт, промышленное сырье и корм для сельскохозяйственных животных. В мировом масштабе располагая 0,4% пахотных угодий.

Картофель – важная продовольственная, техническая и кормовая культура. По содержанию углеводов он находится в одном ряду с крупами и хлебом.

Картофель – ценный продукт питания. Его клубни (в зависимости от сорта) содержат 15-35% сухого вещества, из которого 17-29% приходится на долю крахмала, 1-2% – белка, около 1% – минеральных солей. Из клубней готовят около 1000 разнообразных высококачественных блюд и продуктов питания.

Картофель и продукты его переработки (мезга, барда) используют в качестве корма для свиней и птицы. Он служит сырьем для спиртовой, текстильной, фармацевтической, химической, пищевой, обувной, полиграфической промышленности.

Картофель является хорошим предшественником в севооборотах, способствует повышению урожайности последующих культур. Богатые крахмалом картофельные очистки и другие отходы переработки картофеля, преобразованные в жидкую форму и подвергнутые брожению, позволяют получать топливный этанол.

По объему производства картофель занимает второе место в мире после зерновых. Картофель в России выращивается во всех экономически значимых регионах страны. Наибольшая насыщенность посадками картофеля наблюдается в Дальневосточном, Северо-Западном и Центральном федеральных округах.

В обеспечении населения свежим картофелем, а также продуктами его переработки большое значение имеет рациональное размещение картофеля по территории страны, научно обоснованная специализация производства, организация специализированных зон производства товарного картофеля на промышленной основе, создание необходимой материально-технической базы для его хранения и переработки.

Мелкие товаропроизводители (хозяйства населения, крестьянские хозяйства, индивидуальные предприниматели) играют существенную роль в картофельном балансе России.

Посевные в 2015 г. в хозяйствах всех категорий составили 2128 тыс. га, доля посевных площадей картофеля в структуре посевных площадей хозяйств всех категорий 2,7. В хозяйствах населения площадь возделывания картофеля составляла 1768 тыс. га, тогда как в сельскохозяйственных организациях только 207 тыс. га (табл. 31).

Таблица 31

Посевные площади картофеля в Российской Федерации

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Доля посевных площадей картофеля в структуре посевных площадей, хозяйства всех категорий	2,9	2,9	2,9	2,7	2,7	2,7
Посевные площади картофеля, тыс. га						
Хозяйства всех категорий	2212	2225	2237	2138	2112	2128
Сельскохозяйственные организации	233	227	232	194	188	207
Хозяйства населения	1854	1852	1845	1807	1791	1768

Урожайность картофеля зависит от многих факторов: качества посадочного материала, комплексной механизации, внесения удобрений, применения средств защиты растений, внедрения высокоурожайных сортов и др.

Современные технологии возделывания картофеля, включающие правильный подбор сортов интенсивного типа различных сроков созревания; использование высококачественного посадочного материала; систему обработки почвы, обеспечивающую образование и сохранение мелкокомковатой структуры; полную механизацию всех процессов возделывания; научно обоснованную систему удобрений; комплексную защиту культуры от действия вредных объектов (сорняки, вредители и болезни); орошение; поточную технологию уборки и послеуборочной доработки клубней позволяют значительно повысить урожайность по сравнению с традиционной технологией, что делает картофель высококорентабельной культурой.

В 2014 г. было произведено 31502 тыс. т картофеля, производственное потребление составило 12808 тыс. т, потери 2066 тыс. т, личное потребление 16287 тыс. т, запасы на конец года 21900 тыс. т (табл. 32).

Таблица 32

Баланс ресурсов и использования картофеля
в Российской Федерации, тыс. т

Показатели	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Ресурсы					
Запасы на начало года	20369	14691	19930	19846	20583
Производство	21141	32681	29533	30184	31502
Импорт	1122	1539	735	764	1045
Итого ресурсов	42632	48911	50198	50794	53130
Использование					
Производственное потребление	11725	11743	12596	12394	12808
Потери	1299	1469	1752	1984	2066
Экспорт	85	49	48	74	69
Личное потребление	14832	15720	15956	15989	16287
Запасы на конец года	14691	19930	19846	20353	21900

В передовых хозяйствах России интенсивные технологии позволяют получать по 400 ц/га и более.

Картофель – высокостонная культура с большими объемами хранения, поэтому его посадки необходимо концентрировать в пригородных и сырьевых зонах, что позволит сократить транспортные расходы и в напряженные периоды работ обеспечить отрасль привлеченной силой.

Выращивание картофеля в пригородных зонах направлено на максимальное обеспечение жителей городов и промышленных центров свежим картофелем, поэтому здесь выше удельный вес посевов раннего картофеля.

Задача сырьевых зон – обеспечить дешевым и высококачественным картофелем потребности перерабатывающей промышленности. Здесь особые требования предъявляются к содержанию в клубнях крахмала, хорошей лежкости и устойчивости картофеля к болезням. В непосредственной близости от спиртовых и крахмалопаточных заводов создаются специализированные хозяйства, в которых картофель занимает до 25% посевной площади.

В настоящее время мощности предприятий крахмалопаточной промышленности загружены на 15%.

5.2. Эффективность производства картофеля

Картофелеводство – трудоемкая отрасль. Урожайность картофеля зависит от множества факторов. Картофель интенсивная пропашная культура, требующая для выращивания больших затрат живого и общественного труда.

Прямые затраты труда значительно дифференцированы по хозяйствам страны, зависят от уровня механизации возделывания культуры и ее урожайности.

В среднем на производство одного центнера затраты труда в картофелеводстве составляют более 3 чел.-ч, в передовых сельскохозяйственных предприятиях уровень затрат труда не превышает 1 чел.-ч.

Особенно трудоемким является уборка картофеля, значительны затраты ручного труда также на погрузке, разгрузке и сортировке картофеля.

Экономическая эффективность производства картофеля определяется системой следующих показателей:

- урожайность, ц/га;
- выход стандартных клубней, %;
- затраты труда на 1 га посева и на 1 ц продукции, чел.-ч;
- производственные затраты на 1 га посева;
- себестоимость 1 ц, руб.;
- уровень товарности, %;
- прибыль (чистый доход) на 1 га посева и 1 ц реализованной продукции;
- уровень рентабельности, %;
- окупаемость затрат выручкой, %.

Стратегическая роль в интенсификации и получения высоких урожаев картофеля принадлежит сорту.

Повышение уровня технической оснащенности направлено на внедрение интенсивных технологий, перехода от отдельных машин к их системам, охватывающим весь процесс от посадки клубней до уборки и транспортировки урожая. Особое внимание при этом следует уделять качеству машин и их надежности.

Потребление картофеля на душу населения в 2015 г. составило 111 кг в год. В хозяйствах всех категорий было реализовано 8603 тыс. т картофеля, товарность составила 25,6% (табл. 33).

В хозяйствах населения было выращено 26096 тыс. т картофеля (77,6% от общего объема производства), тогда как в сельскохозяйственных организациях – 13,8%.

Экономическая эффективность производства картофеля во многом определяется ценами реализации, которые должны не только полностью возмещать издержки производства, но и создавать условия расширенного воспроизводства продукции. На раннюю продукцию устанавливаются более высокие цены, чем на позднюю. За счет повышения цены реализации и уровня товарности рентабельность ранней продукции, как правило, выше.

Таблица 33

Производство и сбыт картофеля в Российской Федерации

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Потребление на душу населения в год, кг	109	104	110	111	111	111
Товарность, хозяйства всех категорий	25,9	21,6	25,6	25,6	25,0	25,6
Товарность, сельскохозяйственные организации	85,4	43,0	61,4	70,6	59,2	54,2
Реализация, в хозяйствах всех категорий, тыс. т	5481	7071	7565	7716	7861	8603
Урожайность, в хозяйствах всех категорий, ц/га	100	148	134	145	150	159
Валовой сбор картофеля, тыс. т						
Хозяйства всех категорий	21141	32681	29533	30199	31501	33646
Хозяйства населения	17753	26019	23305	24841	25327	26096
Структура производства (в процентах от общего объема производства), %						
Все сельскохозяйственные организации	10,5	13,0	13,1	10,9	12,1	13,8
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	5,5	7,4	8,0	6,8	7,5	8,6
Хозяйства населения	84,0	79,6	78,9	82,3	80,4	77,6
Индексы производства картофеля в РФ, хозяйства всех категорий; в процентах к предыдущему году	67,9	154,6	90,4	102,3	103,0	106,8

На рентабельность картофеля большое влияние оказывает качество продукции. Продукция с высоким биохимическим качеством (содержание крахмала в картофеле и т.д.) при приеме на промышленную переработку оплачивается выше, чем с предусмотренным базисным уровнем. Нестандартная продукция оплачивается на 40-50% ниже, чем стандартная.

Картофелеводство является отраслью сельского хозяйства России, где производство продукции было рентабельным на протяжении длительного периода. Уровень рентабельности картофеля по экономическим районам и годам значительно колеблется.

Пути повышения эффективности производства картофеля связаны с повышением его урожайности за счет внедрения интенсивных технологий производства, предусматривающих применение комплексной механизации, обоснованных доз органических и минеральных удобрений, химических средств защиты, химической мелиорации почв, внедрения высокоурожайных районированных сортов, рациональной организации труда и пр.

Урожайность картофеля повышается на 10-15% при посадке семенами элиты и первой репродукции. В Госреестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в 2015 г., включено более 283 сортов картофеля, способных давать стабильные и высокие урожаи в различных почвенно-климатических условиях.

В зависимости от использования картофеля различают пять групп сортов: столовые, технические, кормовые, специальные и универсальные.

Специальные сорта предназначены для выработки чипсов, сухого и порошкового картофеля, диабетических продуктов. Универсальные сорта по содержанию крахмала, белков и вкусовым качествам клубней занимают промежуточное положение между столовыми и техническими сортами.

Потери картофеля на уборке, перевозке и хранении могут достигать 30%. Снизить потери картофеля, затраты на его транспортировку позволяет первичная подработка, хранение и переработка в местах производства.

Потери продукции снижаются при внедрении контейнерной перевозки картофеля, реализации его по прямым связям, минуя оптовые базы, так как многочисленные перевалки снижают качество и повышают затраты на погрузочно-разгрузочные работы.

Снизить потери картофеля, затраты на его транспортировку позволяет первичная подработка на сортировальных пунктах доработки продукции, хранение и переработка в местах производства. Для этого в хозяйствах должна быть создана соответствующая материально-техническая база. При хранении продукции в местах производства сокращается объем массовых перевозок, нестандартная продукция и отходы сразу направляются на корм скоту, продукция завозится в город в размере текущей потребности. Переработку картофеля можно организовать в хозяйствах. Из картофеля получают до 60 видов продуктов, существует также безотходная технология производства, когда очистки картофеля идут на приготовление сухого корма.

Существенными факторами повышения эффективности производства картофеля является специализация и концентрация. Эффективность отрасли картофелеводства гораздо выше в специализированных хозяйствах, где под культуру отводятся значительные площади, что позволяет внедрять прогрессивные технологии выращивания, упорядочивать внутрихозяйственное семеноводство, внедрять интегрированную систему защиты посадок от грибных и вирусных заболеваний, вредителей и сорняков. В специализированных хозяйствах выше урожайность, ниже себестоимость и затраты труда на единицу продукции, выше рентабельность отрасли.

Контрольные вопросы

1. Народнохозяйственное значение картофеля.
2. Особенности отрасли картофелеводства.
3. Современное состояние производства картофеля в России.
4. Факторы развития картофелеводства.
5. Посевные площади картофеля в Российской Федерации.
6. Факторы повышения эффективности производства картофеля.
7. Показатели, характеризующие экономическую эффективность возделывания картофеля.

6. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩНЫХ И БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

6.1. Уровень, структура и размещение овощных и бахчевых культур

Овощеводство – отрасль растениеводства, занимающаяся производством овощей – сочных органов (плодов, корневых образований, клубней, луковиц, листьев, стеблей, соцветий) однолетних, мало- и многолетних травянистых растений, употребляемых в пищу в сыром и переработанном виде, а также съедобных грибов.

Выделяют овощеводство открытого грунта и овощеводство защищенного грунта.

В овощеводстве открытого грунта можно выделить производство товарных овощей в полевых условиях с применением высокопроизводительных машин и выращивание овощей на огородах с преимущественным применением ручного труда.

Овощеводство защищенного грунта ведется в крупных тепличных комбинатах, являющихся предприятиями промышленного типа, и в малогабаритных простейших теплицах и укрытиях, ориентированных в основном на применение ручного труда и элементарных орудий.

В защищенном грунте выращивают около 50 культур, различающихся по принадлежности к ботаническим семействам, способам возделывания и потребления. Ассортимент овощных культур в защищенном грунте – огурцы, томаты, баклажаны, перец, зеленные культуры и др.

Большое значение защищенный грунт имеет для выращивания рассады многих овощных культур, что обеспечивает более ранний выход их из открытого грунта и позволяет возделывать позднеспелые теплолюбивые культуры в районах с более холодным климатом.

Лидером по количеству квадратных метров теплиц на одного человека является Голландия.

В мире из всего комплекса защищенного грунта около 88% покрыто пленкой. В странах с мягким климатом пленочные сооружения, с умеренным климатом – остекленные теплицы.

В тепличных хозяйствах используют системы малогабаритных машин и автоматическое регулирование микроклимата. Более

современные теплицы опираются на регулирование потребности растения с помощью компьютера.

Крупные тепличные комбинаты в России – Московский, Беляя дача, Майский.

Социально-экономическая роль овощеводства заключается, главным образом, в том, что оно является одним из источников продовольственных ресурсов.

Культурные и дикие растения, которые можно использовать в качестве овощей, представлены 1200 видами, входящими в 78 семейств, из которых 59 (870 видов) – двудольные и 196 (330 видов) – однодольные. Число возделываемых овощных растений значительно меньше, но они весьма многообразны.

Овощные культуры представлены множеством видов, форм, сортов и большим разнообразием продуктивных органов, употребляемых в пищу в сыром, вареном или консервированном виде. С многообразием овощных культур, нежностью их продуктивных органов связаны трудности в создании унифицированных технологий и механизации возделывания.

Особая ценность овощей как продуктов питания определяется высоким содержанием практически всех видов витаминов. Наиболее богаты они витаминами А, В, С, которые требуются организму в сравнительно больших количествах. Больше всего витамина С содержат следующие овощи: шпинат, салат, ревен, томат, петрушка, спаржа, укроп, лук-перо, перец и др.

Овощи отличаются богатым содержанием минеральных веществ, содержат ферменты, органические кислоты, эфирные масла, пектиновые вещества. Они богаты микроэлементами (марганец, молибден, йод, бор, цинк, медь и др.). В свежем виде содержат фитонциды.

Невысокая энергетическая ценность овощей по сравнению с пищей животного происхождения делает их особенно необходимыми для сбалансированности пищевых рационов при диетическом питании. Считается нормальным, если удельный вес овощной продукции, в суточном рационе человека составляет 20-25% и более.

По способам употребления в пищу все овощные культуры делят на три группы:

- овощи, употребляемые преимущественно в сыром виде;
- овощи, употребляемые как в сыром, так и переработанном виде;

- овощи, употребляемые преимущественно в переработанном виде (тепловая обработка, консервирование, сушка, замораживание).

Преимущественно в сыром виде в пищу употребляют салатные овощи: салат листовой, кочанный, все виды салатного цикория, кресс-салат, водяной-кресс, редис, редьку, листья луковых растений, хрен, катран.

В сыром и переработанном виде употребляют: томаты, огурцы, дыни, арбузы, перец, морковь, капусту белокочанную, капусту пекинскую, кольраби, репу, брюкву, лук репчатый, чеснок, лук-порей, горох, пряные травы, петрушку, сельдерей черешковый и корневой, шпинат, щавель.

В переработанном виде используют: тыкву, кабачки, патиссоны, фасоль, спаржу, ревень, баклажаны, пастернак, корневую петрушку, грибы.

Наблюдается увеличение потребления овощей и продовольственных бахчевых культур на душу населения в год. В 1990 г. потребление овощей и продовольственных бахчевых культур на душу населения составляло 89 кг, в 2010 г. – 101 кг, в 2014 г. – 111 кг. Научно обоснованная норма потребления овощей и плодов бахчевых культур 120-140 кг.

Баланс ресурсов и использования овощей и бахчевых культур представлен в таблице 34. Запасы на начало 2014 г. составляли 7493 тыс. т, было произведено 16885 тыс. т овощей и бахчевых культур, импорт составил 2929 тыс. т (10,7% от ресурсов).

Таблица 34

Баланс ресурсов и использования овощей и бахчевых культур
по Российской Федерации, тыс. т

Показатели	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Ресурсы					
Запасы на начало года	7009	6402	7516	7375	7493
Производство	13278	16270	16079	16109	16885
Импорт	3158	3155	2806	2817	2929
Итого ресурсов	23445	25827	26401	26301	27307
Использование					
Производственное потребление	1662	1876	1975	1996	2006
Потери	412	469	561	547	552
Экспорт	543	860	890	658	750
Личное потребление	14426	15106	15600	15712	16166
Запасы на конец года	6402	7516	7375	7388	7833

В период с 2010-2015 гг. в России отмечается увеличение производственного потребления овощных и бахчевых культур с 1662 тыс. т в 2010 г. до 2006 тыс. т в 2015 г.

В 2015 г. в хозяйствах всех категорий было произведено 14702 тыс. т овощей открытого грунта, что на 547 тыс. т больше, чем в предыдущем году. Так, производство капусты всех видов составило 3611 тыс. т, производство помидоров – 2282 тыс. т, производство лука репчатого – 2102 тыс. т.

Всего в 2015 г. было произведено 16111 тыс. т овощей открытого и защищенного грунта, 1666 тыс. т бахчевых продовольственных культур (табл. 35).

Таблица 35

Производство овощей в Российской Федерации
(хозяйства всех категорий), тыс. т

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Овощи открытого грунта	11561	14105	13545	13506	14155	14702
из них: капуста всех видов	2737	3533	3315	3335	3499	3611
огурцы	1162	1202	1086	1068	1111	1130
помидоры	2050	2201	2208	2162	2300	2282
свекла столовая	836	1072	1008	1002	1070	1084
морковь столовая	1303	1735	1565	1605	1662	1781
лук репчатый	1536	2123	2081	1985	1994	2102
чеснок	213	234	239	233	256	255
кабачки	482	560	506	468	519	626
тыква столовая	507	616	575	660	713	744
прочие овощи	679	756	890	919	932	984
Овощи открытого и защищенного грунта	12126	14696	14626	14689	15458	16111
Бахчевые продовольственные культуры	1152	1575	1453	1420	1428	1666

Наиболее распространенными овощными культурами в России в открытом грунте в хозяйствах всех категорий в 2015 г. являлись капуста (24,6% в структуре посевов овощных), помидоры (15,6%), лук репчатый (14,3%), морковь (12,1%), огурцы (7,8%), свекла (7,4%).

В хозяйствах населения в 2015 г. производство овощей открытого и защищенного грунта составило 10791 тыс. т, бахчевых продовольственных культур – 984 тыс. т.

В 2015 г. в хозяйствах населения отмечалось увеличение валового сбора огурцов на 86 тыс. т, кабачков – на 11 тыс. т, бахчевых продовольственных культур – на 196 тыс. т (табл. 36).

Таблица 36

Производство овощей в Российской Федерации
(хозяйства населения), тыс. т

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Овощи открытого и защищенного грунта	8668	9783	10111	10199	10803	10791
из них: капуста всех видов	2045	2375	2414	2448	2677	2665
огурцы	1059	1119	1172	1190	1174	1260
помидоры	1641	1759	2029	1984	2156	2152
свекла столовая	602	695	698	699	725	709
морковь столовая	887	1063	1028	1046	1094	1069
лук репчатый	874	1018	1001	999	1081	1053
чеснок	212	232	238	231	255	252
кабачки	404	441	401	403	441	452
тыква столовая	465	561	504	556	552	547
прочие овощи	470	484	613	629	633	619
Бахчевые продовольственные культуры	569	850	829	804	788	984

По валовому сбору продукции *капуста* среди овощных культур занимает первое место. Ее выращивают повсеместно – от южных до северных границ России.

Наиболее распространена белокочанная капуста. В северной и средней частях Нечерноземной зоны она занимает до 50% площади всех овощных культур и до 98% всей площади под капустными культурами. Здесь получают высокие урожаи до 100 ц/га.

Все виды и разновидности капусты (белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи, кольраби, пекинская, китайская) содержат витамины и обладают лечебными свойствами.

Широкое распространение белокочанной капусты обусловлено ее высокими вкусовыми качествами. Ее употребляют в свежем виде, варят, тушат, сушат и заквашивают.

Савойская капуста также формирует кочан; отличается она повышенным содержанием сухих веществ, витаминов, хорошими вкусовыми качествами и находит широкое применение в кулинарии.

У брюссельской капусты в пищу используют кочанчики, развивающиеся на укороченных побегах в пазухах листьев. Употребляют в вареном (главным образом в супах), тушеном и жаренном виде. По содержанию белка, аскорбиновой кислоты и вкусовым свойствам брюссельская капуста относится к наиболее ценным овощным растениям.

У цветной капусты используют головку – укороченный, многократно разветвленный цветочный стебель. Цветная капуста – высококачественный диетический продукт питания, из нее делают консервы, замораживают, употребляют в жареном виде и для приготовления супов.

У кольраби продуктовый орган – утолщенный (шаровидный) стебель. Он содержит в 1,5 раза больше азотистых веществ и больше аскорбиновой кислоты, чем капуста белокочанная.

Капуста пекинская – раннеспелое и холодостойкое растение. Отличается высоким содержанием разнообразных витаминов. Продуктовый орган у нее – листья, рыхлый кочан, из которого готовят горячие блюда, салаты и который заквашивают.

Китайскую капусту выращивают в России в однолетней культуре. Она формирует прямостоячую розетку листьев, готовую к уборке через 40-50 дней после посева. Черешки и листья китайской капусты более грубые, чем пекинской, и потому ее чаще используют в супах и вторых блюдах.

Капуста возделывается повсеместно, высокоурожайна, устойчива к неблагоприятным условиям, транспортабельна, хорошо хранится.

Томат занимает второе место среди овощных культур. Плоды томата богаты витаминами. Применяется в пищевой промышленности и кулинарии. К основным видам томатопродуктов относятся очищенные замороженные томаты, сок, пюре, паста, натуральные и закусочные консервы.

Огурец издавна пользуется большой популярностью у населения в разных регионах. Его используют в пищу в свежем и консервированном виде (соленом и маринованном). Пищевая ценность огурца связана с содержанием щелочных минеральных солей (К, Mg), солей фосфора и железа, а также ферментов, способствующих усвоению витамина В₂ из другой пищи и белков животного происхождения. Огурцы содержат небольшое количество витаминов А и С.

Ценность огурцов определяется вкусовыми качествами, способствующими хорошему усвоению пищи, а также наличием в них явлений пептизации. По энергетической ценности плоды огурца, содержащие 95-96,8% воды, занимают среди овощей последнее место (670 Дж/кг), превосходя лишь салат.

В пищу используют 8-12-дневные плоды (зеленцы), а также консервированные 2-3-дневные (пухляты) и 4-5-дневные завязи. Первые идут для приготовления пикблей, вторые – корнишонов.

Огурец имеет большой удельный вес в овощеводстве, особенно в защищенном грунте. Основное товарное производство огурца в открытом грунте сосредоточено в южных областях России и Центрально-Черноземном районе.

Томаты и огурцы – требовательные к световому и тепловому режиму культуры. Кабачки и тыква выращиваются повсеместно во всех категориях хозяйств.

Перец содержит много витамина С. В фаршированном виде он является одним из лучших блюд. Острый перец используют как пряноострую приправу в свежем виде или в виде сушеного молотого порошка.

Баклажан относится к особо ценным культурам. Благодаря комплексу пектиновых, дубильных веществ и других компонентов он обладает своеобразным терпким вкусом. Из баклажан готовят закусочные консервы. Баклажан употребляется только в переработанном виде.

Лук – ценный продукт питания, возделывают его как овощную культуру свыше 4000 лет, с древнейших времен используется в народной медицине. Возделывают: репчатый лук, лук-батун, лук-порей. Целебные свойства лука обусловлены высоким содержанием эфирных масел, в состав которых входит диаллилсульфид и другие сульфидные соединения. Летучая часть их обладает сильными антисептическими (фитонцидными) свойствами, и по содержанию фитонцидов лук и чеснок – наиболее ценные растения. В листьях и луковичах лука содержится каротин, витамины В₁, В₂, РР и С, а также ферменты.

Лук употребляют в свежем и поджаренном виде, в качестве приправ, при консервировании. Добавление лука к пище делает ее вкусной и хорошо усвояемой. В начале роста в пищу употребляют листья, затем используют листья и молодые луковички, позднее – зрелые луковички, которые хорошо сохраняются в течение

длительного времени. Лук (на репку, севок) выращивается во всех регионах России во всех категориях хозяйств.

У лука-порея в молодом возрасте используют широкие плоские лентовидные зеленые листья. Во взрослом состоянии они грубеют. В пищу употребляют главным образом отбеленный ложный стебель, состоящий из листовых влагалищ.

Сорта с наружными чешуями, окрашенными в красный и желтый цвета, содержат гликозид кверцетин. Он повышает устойчивость лука к болезням.

У чеснока в пищу используют молодые листья и луковичу. Отличается своеобразным запахом. Употребляется как приправа в кулинарии, в консервной и мясной промышленности. Чеснок выращивается повсеместно в основном в хозяйствах населения.

Морковь – холодостойкая овощная культура, среди столовых корнеплодов она занимает первое место. Корнеплоды моркови разнообразны по окраске, форме и вкусовым качествам. Содержание каротина 13,4-27,5%. Употребляют в свежем (сыром) и переработанном виде.

Свекла – ценная овощная культура. Распространены плоские и шаровидные сорта. Столовая морковь и свекла выращиваются во всех регионах России.

Кабачок – высокоурожайная овощная культура, которая может возделываться в качестве сочного корма. Отличается коротким периодом вегетации и быстрым ростом плодов. Хороший медонос. Плоды кабачка используют молодыми с неогрубевшей корой (размер 20-25 см).

Мировым лидером производства овощей является Китай (49%), на втором месте Индия (9,6%), на третьем США (4%). Доля России 1,4%. Потребности населения в овощах и продовольственных бахчевых культурах покрываются за счет импорта (Польша, Нидерланды, Испания, Турция, Китай и др.).

Во многих странах более половины общего потребления составляют переработанные овощи.

В обеспечении населения свежими овощами и плодами бахчевых культур, а также продуктами их переработки большое значение имеет рациональное размещение культур по территории страны, научно обоснованная специализация производства, создание необходимой материально-технической базы для их переработки и хранения.

В Российской Федерации овощи выращиваются во всех федеральных округах, наибольшие площади сосредоточены в Центральном, Южном и Приволжском федеральных округах.

Бахчеводство – отрасль растениеводства, занимающаяся выращиванием бахчевых культур. Арбуз, дыня, тыква – теплолюбивые засухоустойчивые растения семейства тыквенных.

Плоды бахчевых культур являются диетическими и лечебными продуктами. Плоды арбуза и дыни употребляют преимущественно в свежем виде и в консервной промышленности для приготовления арбузного и дынного меда (нардек и бекмес), различных кондитерских изделий, цукатов, мармелада, джема, пастилы и других продуктов. Семена тыквы и арбуза перерабатывают на масло, а жмых, получаемый при этом, является ценным кормом для животных. Все бахчевые культуры представляют большую ценность в кормопроизводстве, так как обладают высокими питательными качествами.

Арбуз столовый – одно из древнейших культур, он был известен в древнем Египте еще 4 тысячи лет назад. В плодах арбуза содержатся легко растворимые усвояемые сахара (до 8%), пектиновые вещества (1-2%), нежная клетчатка (1,5%), каротин, витамин В₉, минеральные соли, а также лимонная, яблочная, янтарная и никотиновые кислоты. Белков в плодах мало, но зато представлены все незаменимые аминокислоты.

Столовый арбуз – ценное лекарственное растение. Благодаря содержанию железа он полезен при малокровии, заболевании печени, гастроэнтероколитах и атеросклерозе, а также при нарушении обмена веществ и недостаточном кровообращении. Он является самым лучшим мочегонным средством, которое хорошо очищает печень, почки и мочевыводящие пути. Врачи рекомендуют его при различных заболеваниях (нефриты, циститы, запоры, избыточный вес и др.). Из семян арбуза получают масло, которое используется для лечения рахита.

Плоды дыни считаются ценным пищевым продуктом. По содержанию сахара она превосходит арбуз. Усвояемого железа в 17 раз больше, чем в молоке и в 2 раза больше, чем в курином мясе. Витамина С в ней в 3 раза больше, чем в арбузе. В семенах дыни содержится много пищевого масла.

Дыня является ценным лекарственным растением. Врачи рекомендуют ее при заболевании различных органов (сердце,

печень, почки, малокровие, нервная система, дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и др.).

Плоды тыквы считаются ценнейшим продуктом питания. Они состоят из белка 1,0%, углеводов 6,5%, пектиновых веществ 1,0%, клетчатки 0,7%, золы 0,6%. В тыкве содержится много железа и различных витаминов. Каротина в ней больше, чем в моркови. Она может использоваться сырой, печеной, пареной и жареной, из нее можно делать пюре, варенье и цукаты. Эта культура считается хорошим медоносом.

Целебные свойства тыквы известны с глубокой древности. Она широко используется при многих заболеваниях (повышенная кислотность, катар желудка, воспаление толстого кишечника, запор, ожирение, отеки, гельминты, ожог, сыпь, бессонница и др.). Тыквенные семена (излюбленное народное лакомство) содержат до 52% высококачественного пищевого масла. В сухой и сухостепной зонах она считается лучшим сочным кормом для всех сельскохозяйственных животных. Может легко храниться.

Бахчевые культуры созревают одновременно, в течение 1-2 месяцев, чтобы не допустить их перезревания их убирают выборочно, в несколько приемов. Спелые плоды можно распознать по плотности, блеску и рисунку кожуры. При уборке на плодах тыквы и арбузов рекомендуется оставлять плодоножки, так как это повышает их лежкость. Транспортировку и складирование плодов проводят осторожно, без повреждения коры, чтобы избежать их порчи. Лидер по производству бахчевых культур – Китай. Крупными регионами выращивания товарных бахчевых культур являются Волгоградская область, Астраханская область, Ростовская область, Оренбургская область, Саратовская область, Алтайский край, республика Дагестан и др.

В специализированных хозяйствах, где бахчевые культуры занимают большие площади, при правильной организации (механизация посева, ухода за растениями, соблюдение технологии возделывания, своевременной реализации плодов, наличия хранилищ) бахчеводство является высокодоходной отраслью.

Кооперация и агропромышленная интеграция в овощеводстве позволяет объединять ресурсы отдельных производителей, обеспечивает концентрацию производства и специфический синергетический эффект, рациональное использование местных условий,

труда, земли, а также развитие предпринимательских способностей участников рынка.

Концентрация производства того или иного вида овощей в определенных регионах предоставляет возможность предусматривать и регулировать экспортные операции, устанавливать долгосрочные взаимовыгодные связи с зарубежными потребителями продукции.

На основе развития интеграции, различных форм производственно-экономического сотрудничества между овощеводческими хозяйствами, предприятиями сферы производства, переработки и реализации овощей могут образовываться различные формирования по производству плодоовощной продукции, базирующиеся на различных формах собственности.

Необходимым условием формирования рыночных отношений выступает создание системы гарантированного сбыта овощей. Для рынка овощей важно установить эффективную связь «производство-заготовки-хранение-реализация продукции». С целью развития системы сбыта овощной продукции необходимо развивать рыночную инфраструктуру путем создания оптово-распределительных центров.

Овощеводство концентрируется в пригородных зонах крупных городов. Важное условие рационального использования овощной продукции – организация хранения ее в местах производства, т.е. в специализированных овощеводческих хозяйствах.

Снижение количественных и качественных потерь овощей при хранении может обеспечиваться как факторами, действующими непосредственно в процессе хранения, так и факторами профилактического характера, создающими предпосылки для минимальных потерь овощей.

К первой группе факторов относится соблюдение условий хранения, особенно температурно-влажностного режима. К факторам профилактического характера относятся использование для закладки на хранение овощей лежкоспособных сортов и гибридов, хранение овощей в контейнерах.

Овощи скоропортящийся продукт, продлить срок их потребления можно путем консервирования. В зависимости от способов воздействия на сырье и происходящих в нем процессов различают следующие виды переработки: биохимические (квашение, соление, мочение), химические (маринование, консервирование

веществами антисептического действия), физические (термостерилизация (при производстве консервов), сушка, замораживание и др.).

Наличие перерабатывающих подразделений в крупных специализированных овощных хозяйствах позволяет рационально использовать всю выращенную продукцию, в том числе и нестандартную.

Для повышения эффективности овощеводства защищенного грунта необходимо проводить реконструкцию тепличных комбинатов, связанную с переводом их на малообъемные (контейнерные) технологии с капельным поливом. Технологии на малообъемных субстратах (минеральная вата, торф, кора и др.) позволяют исключить ряд энерго- и трудоемких операций: обработку почвы, обеззараживание (пропаривание) грунтов, защиту растений от сорняков и т.п.

Необходимо полнее использовать такие резервы экономии тепловой энергии, как герметизация, теплоизоляция, конструктивное улучшение теплиц. Полнее использовать такие дешевые источники тепла для защищенного грунта, как тепловые отходы промышленных предприятий и электростанций, а также нетрадиционные возобновляемые виды энергии. При утилизации тепловых отходов промышленности себестоимость продукции снижается на 20%, а расход топлива сокращается примерно в 6 раз.

6.2. Пути повышения экономической эффективности производства овощей

Эффективность производства овощей во многом зависит от реализации генетического потенциала продуктивности сорта, от того, в какой степени это возможно в конкретных условиях культуры. На показатели средней урожайности овощей существенное влияние оказывают структура их посевов, а также природно-климатические условия и уровень интенсификации. Удельный вес отдельных овощных культур в посевах овощей по регионам страны различен и средняя урожайность овощей по федеральным округам и областям значительно изменяется. Посевные площади овощных и продовольственных бахчевых культур в открытом грунте в 2015 г. в хозяйствах всех категорий составили 694 тыс. га (табл. 37).

Таблица 37

Посевные площади овощных и продовольственных бахчевых культур в Российской Федерации, тыс. га

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Овощи открытого грунта	662	698	681	671	684	694
из них: капуста всех видов	120	128	115	114	113	114
огурцы	67	67	69	68	71	70
помидоры	117	120	120	122	120	119
свекла столовая	46	52	48	47	49	48
морковь столовая	70	78	71	70	71	70
лук репчатый	90	97	93	87	87	89
чеснок	27	27	28	28	29	29
кабачки	25	26	25	22	24	28
тыква столовая	30	33	30	35	39	43
прочие овощи	54	52	60	60	62	64
Бахчевые продовольственные культуры	141	185	143	154	145	167
Сельскохозяйственные организации						
Овощи открытого грунта	90	103	90	82	86	93
из них: капуста всех видов	18	21	16	14	13	14
огурцы	2	2	2	2	2	2
помидоры	5	5	5	5	4	4
свекла столовая	9	12	10	9	9	10
морковь столовая	13	17	13	12	13	13
лук репчатый	14	17	14	11	11	13
кабачки	2	3	2	2	1	3
тыква столовая	3	5	2	3	5	6
прочие овощи	9	8	9	10	11	13
Бахчевые продовольственные культуры	21	26	22	21	19	21

В сельскохозяйственных организациях в 2015 г. овощные культуры в открытом грунте занимали площадь 93 тыс. га, продовольственные бахчевые культуры – 21 тыс. га.

Ассортимент овощей открытого грунта в хозяйствах всех категорий включал: капусту всех видов, огурцы, помидоры, свеклу столовую, морковь столовую, лук репчатый, чеснок, кабачки, тыкву столовую.

В структуре посевных площадей в период с 2010-2015 гг. в хозяйствах всех категорий отмечается постепенное увеличение площадей возделывания продовольственных бахчевых культур. Так, в 2010 г. посевные площади бахчевых продовольственных культур составляли 44 тыс. га, к 2015 г. увеличились до 68 тыс. га.

Основные посевные площади овощных и продовольственных бахчевых культур располагаются в хозяйствах населения. Так, в 2015 г. в хозяйствах населения посевные площади овощных культур составили 505 тыс. га, бахчевых продовольственных культур 68 тыс. га (табл. 38).

Таблица 38

Посевные площади овощных и продовольственных бахчевых культур в Российской Федерации, тыс. га

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства населения						
Овощи	498	502	508	503	514	505
из них: капуста всех видов	90	89	86	84	86	85
огурцы	60	61	62	62	63	63
помидоры	97	98	102	102	104	103
свекла столовая	31	32	32	32	32	31
морковь столовая	48	49	48	48	48	46
лук репчатый	64	64	63	62	64	62
чеснок	27	27	27	27	28	28
кабачки	21	20	20	18	20	19
тыква столовая	25	26	24	26	25	24
прочие овощи	35	35	41	40	41	40
Бахчевые продовольственные культуры	44	56	50	55	57	68

В 2015 г. в структуре посевных площадей овощи открытого грунта в хозяйства населения занимали 72,8%, в сельскохозяйственных организациях – 13,4%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей – 13,8% посевных площадей хозяйств всех категорий (рис. 8).

В структуре посевных площадей в хозяйствах всех категорий овощи открытого грунта стабильно занимают 0,9%, бахчевые продовольственные культуры – 0,2%. В сельскохозяйственных организациях в структуре посевных площадей овощи открытого грунта занимают 0,2% от всей посевной площади, бахчевые продовольственные культуры – 0,04%. В структуре производства овощи в сельскохозяйственных организациях в 2015 г. занимали 17,9% от общего объема производства, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 15,1%, в хозяйствах населения – 67%. В 2015 г. увеличилась доля производства овощей в сельскохозяйственных организациях и в крестьянских (фермерских) хозяйствах (рис. 9).

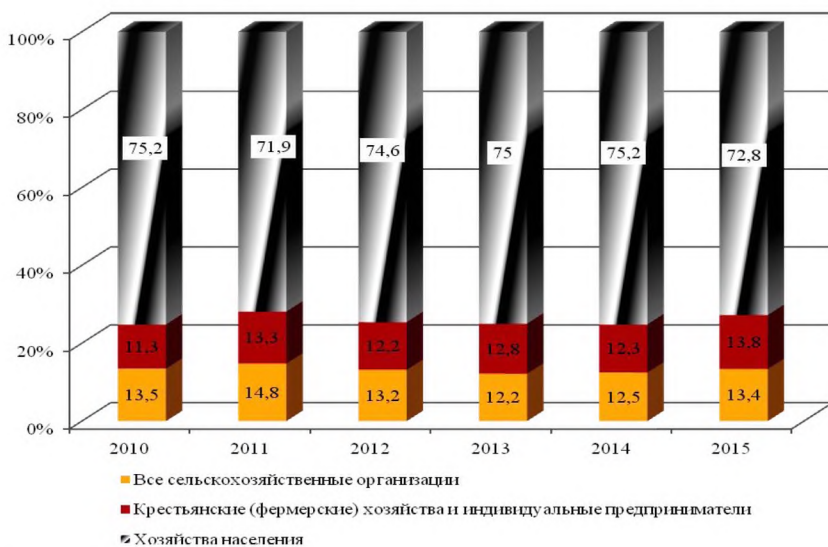


Рис. 8. Структура посевных площадей овощных культур по категориям хозяйств в Российской Федерации

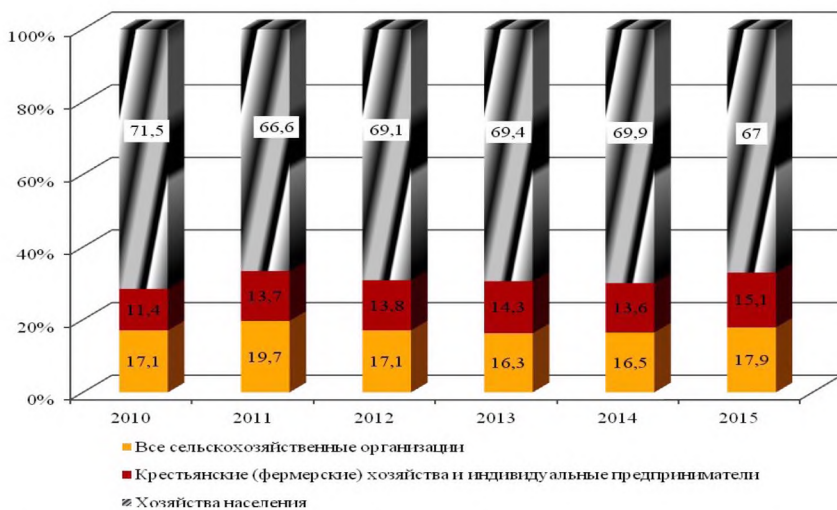


Рис. 9. Структура производства овощей по категориям хозяйств в РФ

Урожайность овощей в открытом грунте зависит от многих факторов. В период 2010-2015 гг. в России отмечалось увеличение урожайности овощных культур открытого грунта. Так, урожайность овощей в открытом грунте в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составила 225 ц/га, что на 20% больше, чем в 2010 г. В сельскохозяйственных организациях урожайность овощей открытого грунта в 2015 г. составила 254 ц/га (рис. 10).

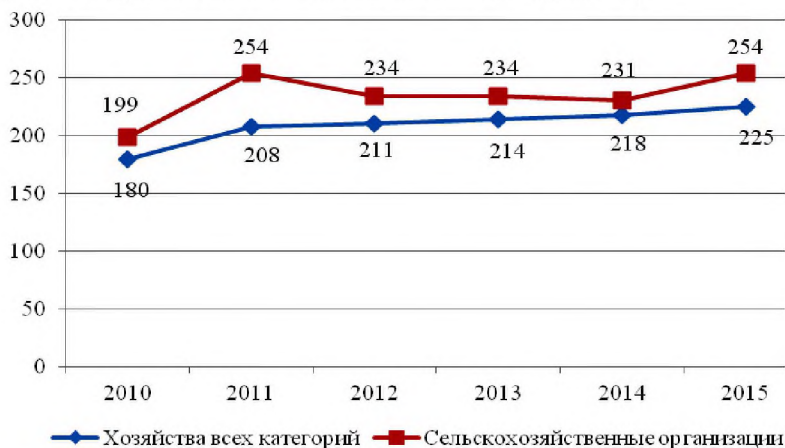


Рис. 10. Урожайность овощных культур по РФ, ц/га с убранной площади

В 2015 г. реализация овощных культур в хозяйствах всех категорий составила 6392 тыс. т, что на 470 тыс. т больше, чем в 2014 г. (рис. 11).

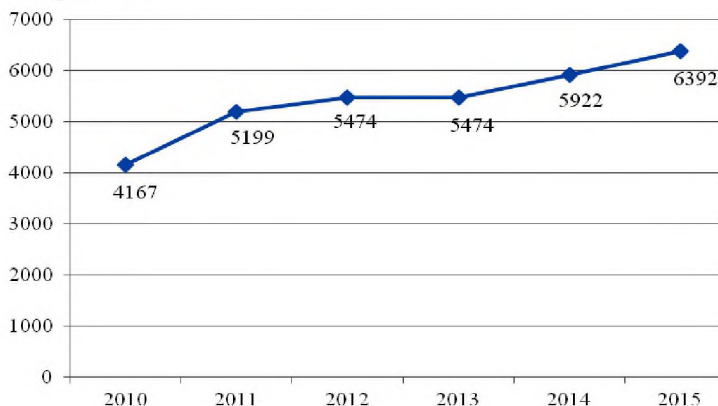


Рис. 11. Реализация овощных культур в хозяйствах всех категорий, тыс. т

Индекс производства овощных культур в 2015 г. увеличился по сравнению с 2014 г. и составил 104,2, что свидетельствует об увеличении производства овощных культур на территории России (рис. 12).

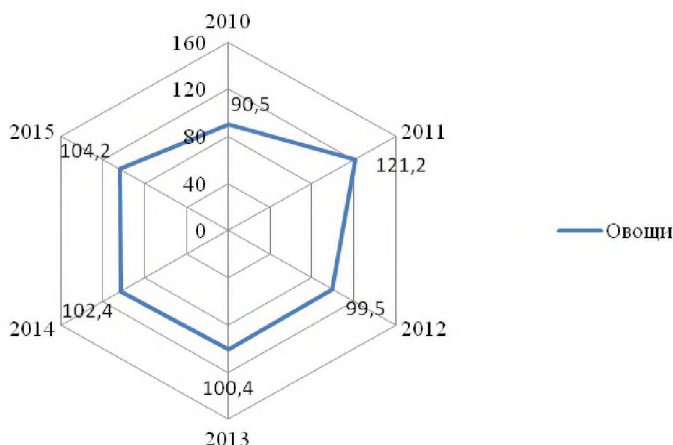


Рис. 12. Индексы производства овощных культур в РФ

Товарность овощных культур в сельскохозяйственных организациях в 2015 г. снизилась, а в хозяйствах всех категорий увеличилась по сравнению с 2014 г. В 2015 г. в сельскохозяйственных организациях было реализовано 78,6% произведенных овощных культур (рис. 13).

Овощеводство – трудоемкая отрасль. Прямые затраты труда значительно дифференцированы по хозяйствам страны, зависят от уровня механизации возделывания культуры и ее урожайности. Особенно трудоемким процессом является уборка, велики затраты ручного труда на их погрузке, разгрузке, сортировке.

Интенсификация овощеводства базируется на применении достижений научно-технического прогресса, использовании специальных сортов, рациональных форм организации и оплаты труда. Интенсивные технологии в овощеводстве имеют общие характерные особенности и тенденции.

1) Общая высокая культура земледелия, предусматривающая возделывание овощей на хорошо окультуренных, высокоплодородных почвах, с рельефом и конфигурацией полей, оптимальными для производительной работы техники.

Предполагается наличие сети дорог, орошения и (при необходимости) дренажной сети.

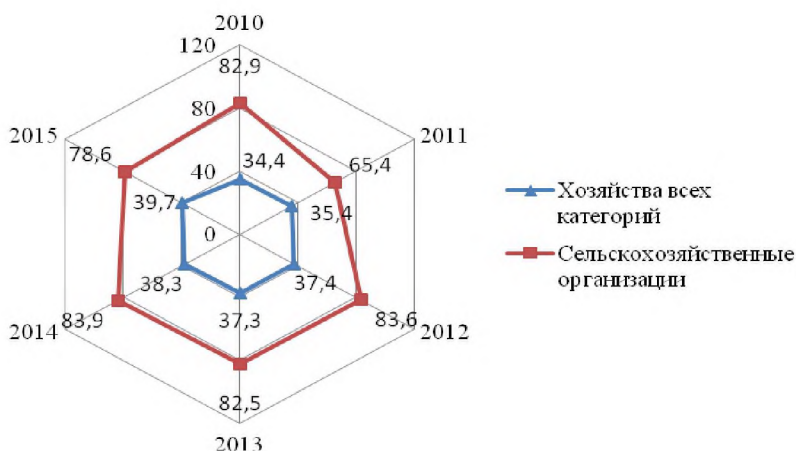


Рис. 13. Товарность овощных культур

2) Относительно жесткая регламентация основных агротехнических приемов (с учетом состояния посевов, фенофаз, почвенных и погодных условий): прогрессивных способов подготовки почвы, орошения, внесения удобрений, гербицидов, приемов борьбы с вредителями и болезнями и др.; применение в повышенных дозах минеральных удобрений и повышенная густота стояния (иногда в 2-3 раза и более по сравнению с обычной технологией), что особенно важно при использовании одноразовой уборки у многосборовых культур.

3) Создание и использование высокоурожайных сортов, обеспечивающих получение высококачественной продукции, пригодной для машинной уборки.

4) Создание предпосылок для максимального исключения из технологий ручных работ в результате механизации и правильной организации труда, замена старых видов тары новыми, использование емкостей для бестарной перевозки (контейнеры, специализированный транспорт и др.).

5) Использование одно- или двухфазной уборки в зависимости от степени зрелости плодов и наличия техники. Однофазную уборку

используют на фасоли, томате, огурце. На горохе, луке, моркови возможно использование одно- и двухфазной уборки.

6) Четкое деление уборочных машин на этапы: уборка и погрузка продукции в транспортные средства; доставка продукции к месту ее обработки (очистка, сортирование, упаковка, утилизация выбракованной части продукции).

7) Формирование комплекса машин для интенсивных технологий с тенденцией использования комбинированных машин типа АПО-5,4, обеспечивающих одновременное выполнение двух-трех операций с меньшими затратами и более высоким качеством.

8) Сочетание прогрессивных технологических приемов с рациональной организацией и оплатой труда по конечному результату.

В овощеводстве выделяют две составляющие эффективности: социальный аспект и экономический аспект.

Социальный аспект заключается главным образом в производстве овощей, которые являются необходимыми и во многом незаменимыми продуктами для сбалансированного питания людей, для поддержания их здоровья и долголетия. Именно эта сторона достоинства овощей выступает главным побудительным мотивом развития овощеводства.

Экономический аспект развития овощеводства связан с положительными показателями выгоды производства овощей, как с позиции народного хозяйства, так и отдельных трудовых коллективов.

Экономическая эффективность производства овощей определяется системой показателей, включающей 3 группы.

1) Показатели, выражающие абсолютные результаты (эффект) производства. Эта группа включает натуральные и стоимостные показатели. К числу основных натуральных показателей относятся урожайность овощных культур и валовой сбор овощей.

2) Показатели, выражающие величину затрат на производство продукции. Главным показателем этой группы является себестоимость продукции.

3) Относительные показатели, выражающие различные соотношения между результатами и связанные с их получением затраты. Эти показатели занимают центральное место в системе показателей экономической эффективности. Они рассчитываются посредством количественного соизмерения эффекта (результатов) и

затрат. Наиболее сложными показателями экономической эффективности являются производительность труда и рентабельность.

В структуре затрат на производство овощей открытого грунта основными статьями являются семена и посадочный материал, удобрения, затраты на содержание основных средств, защиту растений (до 60% затрат).

При определении эффективности овощеводства защищенного грунта необходимо учитывать его специфику. Главная задача овощеводства защищенного грунта заключается в производстве свежих овощей и снабжении ими населения в те периоды года, когда по климатическим условиям выращивание овощных культур в открытом грунте невозможно. Поэтому при определении и анализе экономической эффективности овощеводства защищенного грунта необходимо учитывать фактор времени.

Производство овощей в теплицах, особенно зимних, как правило, всегда обходится дороже по сравнению с открытым грунтом. Но даже минимальные дополнительные затраты труда и средств на производство тепличной продукции могут оказаться малополезными, если она поступит потребителю в период массового сбора овощей в открытом грунте и будет реализована по низким ценам или окажется вовсе невостребованной.

В отличие от сельского хозяйства в целом в овощеводстве защищенного грунта земля не относится к главному средству производства. Она здесь служит пространственным базисом для размещения культивационных сооружений и сопутствующих им построек. Поэтому оценка экономической эффективности производства овощей в защищенном грунте не ориентируется на анализ использования и повышения плодородия.

Для анализа экономической эффективности овощеводства защищенного грунта используют следующие показатели:

- валовая и товарная продукция;
- валовой сбор овощей по видам;
- выход овощей с 1 м² инвентарной площади теплицы;
- затраты труда на единицу произведенной продукции;
- себестоимость единицы продукции в целом и по элементам затрат (обогрев, освещение, семена и т.д.);
- средняя цена реализации единицы продукции;

- показатель расхода тепла, электроэнергии, удобрений, средств защиты растений и воды на единицу площади и 1 ц продукции в натуральном и стоимостном выражении;

- валовой доход;

- прибыль в расчете на 1 м² сооружений и 1 ц продукции по видам;

- уровень рентабельности производства в целом и основных видов овощей.

В защищенном грунте как самой энергоемкой отрасли сельскохозяйственного производства наибольший удельный вес занимают расходы на обогрев теплиц, доля которых в структуре эксплуатационных расходов составляет 50%.

Для повышения эффективности бахчеводства большое значение имеет увеличение производства ранней продукции на основе применения рассадного метода. Так, выращивание арбуза, дыни, тыквы рассадой ускоряет выход ранней продукции на 10-14 дней, повышает урожайность на 18-25% и значительно увеличивает прибыль от реализации ранней продукции по более высоким ценам.

Важным направлением повышения экономической эффективности овощеводства и бахчеводства является развитие селекции, расширение сортового состава выращиваемых овощных и бахчевых культур, рациональная организация семеноводства. В последние годы доля иностранных сортов доходит до 50%. В Россию семена завозят из 140 стран мира.

Экономическая эффективность производства овощей во многом определяется ценами реализации. На рентабельность овощей большое влияние оказывает качество продукции. Эффективность овощеводства и бахчеводства гораздо выше в специализированных хозяйствах.

Пути повышения эффективности производства овощных и бахчевых культур связаны, прежде всего, с повышением урожайности (комплексная механизация, внесение минеральных и органических удобрений, применение химических средств защиты растений, внедрение высокоурожайных сортов, рациональная организация труда). Важный резерв повышения урожайности – орошение, сокращение потерь на всех стадиях от производства до потребления.

Важной проблемой является оценка эффективности переработки и хранения овощей, реализации овощной продукции. Их экономическая эффективность определяется на основе сопоставления результатов и затрат. Она отражается показателями прибыли, уровня рентабельности, себестоимости, производительности труда и др.

Главным критерием эффективности хранения овощей может служить сохранность их в соответствии с нормативами товарного вида и полезных питательных свойств. Повышение экономической эффективности хранения обеспечивается за счет применения рациональных способов и режимов хранения.

Контрольные вопросы

1. Современное состояние производства овощей в открытом и защищенном грунте.
2. Основные овощные культуры, возделываемые в Российской Федерации.
3. Размещение овощных и бахчевых культур на территории России.
4. Производство овощей в защищенном грунте.
5. Производство овощных и бахчевых культур в открытом грунте.
6. Показатели экономической эффективности производства овощей.
7. Резервы повышения экономической эффективности производства овощных и бахчевых культур.

7. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВ И ЯГОД

7.1. Народнохозяйственное значение и размещение плодовых и ягодных культур

Производство плодов, ягод имеет важное экономическое и социальное значение. Производством плодов и ягод занимается плодоводство. Фрукты – незаменимый продукт питания. Они способствуют профилактике заболеваний, обладают лечебными свойствами.

Питательные и диетические достоинства плодов и ягод во многом определяются их химическим составом. В плодах и ягодах растворимые сухие вещества представлены главным образом сахарами (фруктоза, глюкоза, сахароза), органическими кислотами, водорастворимыми витаминами (аскорбиновая кислота, витамины групп В, Р и др.), дубильными и красящими веществами, пектинами, минеральными солями.

В килограмме плодов и ягод содержится в среднем 440 калорий, что составляет 15% суточной нормы питания человека.

Многие из плодовых и ягодных культур (черная смородина, малина, земляника, абрикос, шиповник, облепиха и др.) обладают лечебными свойствами.

Плоды и ягоды используются как в свежем виде, так и в качестве сырья для консервной, винодельческой и других отраслей промышленности. Современные методы переработки и быстрое замораживание дают возможность практически полностью сохранить питательную ценность продукции и продлить период ее потребления.

Плодовые растения являются хорошими медоносами, многие из них используются в деревообрабатывающей промышленности (грецкий орех, абрикос, груша и др.), из семян некоторых пород получают пищевое и техническое масло (маслина, орехоплодные культуры), растительные краски (фисташка, грецкий орех, шелковица). Их используют для озеленения городов и зон отдыха.

Плодовые растения имеют различную биологию роста, долговечность, урожайность, требования к факторам внешней среды и почвенным условиям. По этим признакам выделяют производственно-биологические группы плодовых растений:

- *семечковые* (яблоня, груша, айва, рябина, арония, ирга, хеномелес, мушмула кавказская);

- *косточковые* (персик, вишня, абрикос, слива, черешня, алыча, терн и др.);

- *ягодные* (земляника, смородина, малина, крыжовник, облепиха, черника, ежевика, калина, жимолость, брусника и др.);

- *орехоплодные* – плодовые породы и дикорастущие растения, формирующие плоды (орехи) (миндаль, лещина (фундук), фисташка, каштан, кария, бук, бразильский орех, макадамия, кедровые сосны, пахира и др.);

- *масличные* – плодовые породы тропической и субтропической зон, дающие жирные масла (масличная пальма, кокосовая пальма, маслина);

- *тонизирующие и пряные* – плодовые культуры и дикорастущие растения, содержащие тонизирующие (кофеин, бромелин и др.) и пряные вещества (чай, кофе, какао, гуарана, арековая пальма, лимонник китайский, гвоздичное дерево мускатное дерево и др.);

- *цитрусовые* – плодовые вечнозеленые культуры (апельсин, мандарин, лимон, лайм, грейпфрут и др.);

- *разноплодные субтропической и умеренной зон* – плодовые листопадные и вечнозеленые культуры (хурма, гранат, фейхоа, инжир, кизил, шелковица и др.);

- *тропические разноплодные* – вечнозеленые теплолюбивые плодовые культуры (банан, ананас, манго, авокадо, папайя, финиковая пальма и др.).

По данным ФАО за последние полтора десятилетия общее производство фруктов возросло более чем на 30%. В настоящее время ассортимент плодовых и ягодных культур в регионах с тропическим и субтропическим климатом доходит до 590 видов.

В мировом производстве плодов первое место занимают бананы, затем цитрусовые, яблоки, тропические фрукты, груша, косточковые, ягоды, финики.

Лидером по площадям фруктовых насаждений и производству фруктов является Китай, затем Индия, США, Испания и Италия.

Цитрусовые выращивают в 75 странах мира. Коммерческие плантации размещены преимущественно в субтропической зоне. Ведущими странами по производству цитрусовых являются Бразилия, США, Испания, Италия, Китай, Мексика, Индия, Япония,

Египет. Крупные промышленные плантации цитрусовых заложены на Кубе и во Вьетнаме.

Российский рынок фруктов характеризуется устойчивой тенденцией к росту. Емкость российского рынка фруктов составляет чуть менее 6 млн. т. Темпы увеличения объема рынка составляют около 15% в год, преимущественно рост рынка осуществляется за счет увеличения импортных поставок фруктов.

В структуре российского импорта фруктов наибольшие объемы приходятся на три вида продукции: цитрусовые, бананы и яблоки. Несмотря на то, что бананы являются абсолютными лидерами продаж, в год на россиянина их приходится до 5 кг.

Рекомендуемая норма потребления плодов, ягод и винограда на человека в год 90-100 кг. Потребление фруктов и ягод в Российской Федерации в 2014 г. составило 64 кг в год на человека, что на 6 кг больше, чем в 2010 г.

Ресурсы и использование фруктов в Российской Федерации в период с 2010-2014 гг. приведены в таблице 39. Запасы на начало 2014 г. составляли 2670 тыс. т, в течение года было произведено 3525 тыс. т, закуплено 6680 тыс. т. Производственное потребление в 2015 г. составило 1058 тыс. т, экспорт 136 тыс. т. (в основном экспортируются ягоды (клюква, брусника, черноплодная рябина), личное потребление 9318 тыс. т.

Таблица 39

Ресурсы и использование фруктов и ягод по РФ, тыс. т

Показатели	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Ресурсы					
Запасы на начало года	1618	1753	2133	2448	2670
Производство	2474	2927	2931	3380	3525
Импорт	6780	6971	7084	7201	6680
Итого ресурсов	10872	11651	12148	13029	12875
Использование					
Производственное потребление	728	863	798	975	1058
Потери	93	93	102	103	111
Экспорт	56	43	91	139	136
Личное потребление	8242	8519	8709	9180	9318
Запасы на конец года	1753	2133	2448	2632	2252

В силу климатических особенностей страны Россия всегда будет иметь необходимость импортировать плодово-ягодную продукцию цитрусовых, субтропических, орехоплодных культур.

В структуре российского импорта фруктов наибольшие объемы проходят на цитрусовые, бананы и яблоки.

Разведением плодовых культур на обособленных земельных массивах и приусадебных участках с целью получения плодов, ягод и орехов занимается плодоводство.

Плодовые культуры относятся к многолетним растениям. Они различаются по долговечности, урожайности, требованиям к факторам окружающей среды, биологическим особенностям роста и развития.

В России среди многочисленных фруктов и ягод наиболее распространенными являются семечковые, косточковые, орехоплодные и ягодные культуры.

Садоводством занимаются во всех регионах Российской Федерации. Основными районами промышленного плодоводства являются Южный (27,2%), Центральный (32,4%) и Приволжский (17,7%) округа РФ. Здесь выращивается более 70% плодов и ягод России, что объясняется как климатическими, так и потребительскими особенностями данных регионов.

Плодово-ягодные насаждения имеют разнообразный породный и сортовой состав. Наибольшее хозяйственное значение из семечковых пород имеют яблоня и груша; из косточковых пород – вишня, слива, абрикос, черешня; из субтропических плодовых культур – апельсин, мандарин, лимон, маслина, инжир; из орехоплодных – грецкий орех, фундук; из ягодников – смородина, земляника, крыжовник, малина.

Яблоня известна человеку с древних времен. В яблоках содержатся сахара (7-15%), органические кислоты (0,26-0,85%), витамин С (4,5-45%), дубильные вещества (0,06-0,11%). Плоды яблони долго хранятся не теряя вкуса. Благодаря наличию летних, осенних и зимних сортов яблоки можно употреблять в пищу в течение всего года. При переработке из плодов яблони получают пюре, сок, уксус, компот, варенье, их можно сушить и мочить. Из яблочного пюре делают мармелад, джем, повидло, пастилу.

В структуре многолетних насаждений в хозяйствах всех категорий собственности яблоня занимает доминирующее положение.

Груша – ценная плодовая порода. Ее плоды обладают диетическими свойствами. В них сочетается маслянистая сочная консистенция с непревзойденной тонкостью вкуса и аромата. В зрелых плодах содержится много сахаров, среди которых основное место занимает фруктоза. В грушах есть органические кислоты, пектиновые, дубильные и ароматические вещества, витамины С, А, В, РР, а также необходимые для человека минеральные вещества. По совокупности вкусовых качеств груши превосходят яблоки, но плоды груши менее транспортабельны, менее лежки, поэтому их употребляют в пищу в основном в свежем виде.

Из плодов груши получают соки, компоты, повидло, варенье, пастилу, мармелад, сухофрукты, сидр, вино. У груши очень ценная древесина (буро-красная), которую используют при изготовлении гравюр, музыкальных инструментов и т.п. В благоприятных условиях груша не менее урожайна, чем яблоня. Кроме того, у нее менее резко выражена периодичность плодоношения.

Вишня – высокозимостойкая косточковая порода. Характеризуется относительной нетребовательностью к условиям произрастания, засухоустойчивостью, скороплодностью. Плоды ее отличаются ранним созреванием, хорошим качеством, обладают целебными и тонизирующими свойствами. Они содержат 6,5-15,5% сахаров, 0,7-3% органических кислот, много биологически активных веществ. Плоды используют в свежем виде, перерабатывают, сушат и замораживают.

Слива – одна из распространенных промышленных плодовых пород. Ее выращивают во всех регионах страны, за исключением северного. В плодах сливы содержится до 6-14% сахаров, 0,5-2,5% органических кислот, пектин, калий и другие элементы и физиологически активные вещества. Плоды используют в свежем виде и для переработки. Из плодов сортов с высоким содержанием сахаров и сухих веществ делают чернослив.

Абрикос – ценная плодовая порода. Он обладает интенсивным ростом, скороплодностью, быстро наращивает урожай. Плоды созревают рано; в них содержится 14% сухих веществ, 0,9% белков, 10% сахаров, 1,3% органических кислот, много минеральных солей, витаминов, а также пектиновых и ароматических веществ.

Абрикос используют в пищу в свежем виде, перерабатывают, сушат (урюк, курага, кайса). Из семян плодов получают масло, а семена сладкоплодных сортов заменяют миндаль.

Черешня – один из видов переднеазиатского происхождения рода вишен, ставший самостоятельной плодовой породой благодаря комплексу хозяйственно ценных признаков. Промышленная культура черешни сосредоточена на юге страны. Незначительное место занимает она и в южных областях Центрально-Черноземной зоны. В плодах черешни содержится до 18% сахаров при незначительном количестве органических кислот, что обуславливает их десертный вкус. Плоды широко используют в свежем виде, делают соки, компоты и др.

Смородина. Ягоды смородины черной богаты витаминами С 80-150 мг/100 г) и Р (1100-1200 мг/100 г), содержат провитамины А, В₉, К, оксикумарины. Смородина белая и красная по содержанию витаминов С и Р в 3-4 раза беднее черной. Ягоды смородины используют для переработки на варенье, соки и вина. Культура смородины черной получила наибольшее распространение в Нечерноземной полосе европейской части России, Центрально-Черноземной зоне, Сибири и Дальнем востоке. Белая смородина распространена на юге России.

Земляника произрастает во всех зонах плодоводства России. Спрос населения на свежие ягоды и продукты переработки обусловлен их высокими вкусовыми качествами. Ягоды земляники содержат сахара (4-10%), органические кислоты (0,8-1,3%), витамины С, Р, В₉, соединения фосфора, железа, кальция, микроэлементы.

Крыжовник выращивают вокруг крупных промышленных центров европейской части России. В ягодах крыжовника содержится 20-30 мг/100 г витамина С. Витамин Р в зеленоплодных и желтоплодных сортах 100-250 мг/100 г, в сортах с вишневой окраской мякоти – до 750-1000 мг/100 г. Ягоды крыжовника используют для переработки на варенье, соки и вина.

Малина – широко распространена в культуре и в естественных условиях. Ягоды ее имеют привлекательную окраску, обладают приятным вкусом, ароматом, благоприятным соотношением сахаров и кислот, хорошо утоляют жажду и тонизирующе действуют на организм. Они содержат 4,5-9,5% сахаров, 1,1-1,9% органических кислот, 30-75 мг витамина С на 100 г. Употребляют их в свежем и переработанном виде (варенье, желе, повидло, соки, вино). Малиновое варенье и сушеные ягоды применяют как потогонное средство.

Ведущей ягодной культурой является земляника. В больших количествах ее производят США, Испания, Япония, Южная Корея, Польша. Россия является лидером по производству малины, смородины и крыжовника.

Цитрусовые культуры (апельсин, мандарин, лимон, грейпфрут) в России имеют ограниченный ареал распространения – Краснодарский край (в основном Черноморское побережье). Продвинуть возделывание цитрусовых в более северные районы Краснодарского края позволило выращивание полукарликовых, карликовых и стелющихся пород в защищенном грунте (прежде всего лимона).

Группа субтропических разноплодных культур по сравнению с цитрусовыми более зимостойкая. Промышленное значение имеют хурма, инжир, гранат и маслина. Для плодоношения разноплодных культур субтропической и умеренной зон требуется почти круглогодичная вегетация. Субтропические культуры выращиваются в основном в Краснодарском крае и республике Дагестан.

Орехоплодные породы из группы садовых культур выделяют типом плодов – орехов. В мире известно около 40 естественно растущих видов орехов. Преимущество орехов заключается в хорошей транспортабельности, длительном хранении без снижения качества продукции.

Крупнейшими странами производителями орехов являются США, Мексика, Чили, Аргентина, Китай, Вьетнам, Индия, Турция, Украина, Румыния, Россия, Италия, Иран, Узбекистан, Грузия. Россия – лидер в производстве кедровых орехов, которые произрастают в Сибири и на Дальнем Востоке.

Высоким спросом на российском рынке пользуются арахис, фисташки, миндаль, кешью, фундук, грецкие орехи. В группу орехоплодных культур, выращиваемых в России, входят орех грецкий, кедровый, миндаль, фундук, фисташка, каштан съедобный. Орехи в основном выращиваются в Южном федеральном округе. Основными регионами, выращивающими орехи, являются Краснодарский край, Республики Дагестан и Чеченская, Ставропольский край, Волгоградская область.

7.2. Пути повышения эффективности производства плодовых и ягодных культур

Одним из условий, побуждающих к производству плодово-ягодной продукции, является рост населения, как производителя, так и потребителя.

Важная особенность садоводства заключается в том, что здесь основными средствами производства выступают многолетние насаждения, одновременно являющиеся предметами труда. То есть, между издержками производства и выходом продукции, кроме земли, находятся живые основные средства и предметы труда, развивающиеся на основе биологических законов. Это должно учитываться при интенсификации отрасли.

В условиях рыночной экономики требуется пересмотреть направление развития отрасли в сторону быстрейшей окупаемости инвестиций за счет применения организационно-экономических мер, обеспечивающих товаропроизводителям наращивание объемов производства плодов и ягод.

Интеграция сельскохозяйственного и промышленного производств экономически выгодна, так как она способствует росту объема производства продукции и повышению ее эффективности. В садоводстве широкое распространение получили агропромышленные предприятия – специализированные предприятия, объединяющее производство, промышленную переработку и хранение сельскохозяйственной продукции. Удельный вес продукции переработки в общей товарной продукции составляет не менее 20-25%.

Наличие перерабатывающих подразделений и плодоовощехранилищ позволяет рационально использовать всю произведенную продукцию, в том числе и нестандартную. В хозяйствах, не имеющих цехов по переработке, нестандартная продукция используется нерационально: ее реализуют по очень низким ценам, не возмещающим затрат на производство; часть ее портится, а нередко ее вообще не убирают, что приводит к убыткам. В агропромышленных предприятиях, где есть перерабатывающие подразделения, такая продукция используется как сырье для производства соков, консервов.

Хранение плодовой продукции в местах ее производства – в охлажденных хранилищах сельскохозяйственных предприятий по сравнению с хранением на городских торговых базах имеет

большие преимущества: уменьшается разрыв между съемом плодов с дерева и охлаждением их в хранилище, лучше сохраняются товарные качества, что позволяет сократить потери продукции на 15-20%, уменьшить расходы на хранение на 20-30%. Правильная организация хранения позволяет продлить сезон потребления свежих плодов в зимне-весенний период, способствует более равномерному поступлению денежных средств в хозяйства.

Наличие хранилищ позволяет также изменить организацию уборочных работ в отрасли, на долю которых приходится до 70% всех затрат. Снятые яблоки зимних и позднеосенних сортов непосредственно из сада, без товарной обработки направляются в хранилища до окончания уборки урожая и других срочных осенних работ в саду. Товарную обработку и реализацию плодов проводят поздней осенью и зимой, поэтому потребность в сезонной и временной рабочей силе в период уборки плодов сокращается в 1,5-2 раза, а в позднеосенний и зимний периоды значительно возрастает занятость постоянных рабочих. Все это уменьшает сезонность труда в садоводстве.

В агропромышленных предприятиях целесообразно иметь сады двух видов, отличающихся один от другого технологиями, соотношением пород и сортов, назначением продукции. Первый – промышленный сад для производства высококачественных плодов с преобладанием семечковых пород (87-90%), из которых наибольший удельный вес занимают зимние сорта яблок (75-85%), пригодные для длительного хранения, с хорошими вкусовыми и товарными качествами для потребления в свежем виде в течение года. Второй – сырьевой сад, основная задача которого – производство продукции для переработки. Технология такого сада ориентирована на комплексную механизацию всех производственных процессов, что позволяет сократить затраты труда на единицу продукции в 2-2,5 раза, снизить себестоимость плодовой продукции в 2 раза. Это значительно повышает экономическую эффективность производства фруктовых консервов, так как она главным образом зависит от затрат на производство сырья. Стоимость сырья в общей себестоимости плодоовощных консервов составляет 70-80%.

В агропромышленных предприятиях эффективность производства выше, чем в обычных хозяйствах за счет увеличения

урожайности на 20-25%, снижения себестоимости на 10-15%, увеличения прибыли на 40-60%.

Экономическая эффективность производства обусловлена: рациональным использованием выращенной продукции, реализацией значительной части продукции в зимний и весенний периоды по более высоким ценам, применением новых технологий производства и прогрессивных форм организации труда (поточная технология транспортировки и уборки яблок, индустриальная технология возделывания вишни и черной смородины и т.д.).

Основное количество плодов и ягод производят хозяйства населения. В сельскохозяйственных организациях в 2015 г. отмечалось сокращение посевных площадей семечковых плодовых культур на 1,6 тыс. га, косточковых – на 0,2 тыс. га по сравнению с 2014 г.

Сокращение площадей под плодово-ягодными культурами происходит из-за значительного роста цен на энергоносители и материально-технические средства.

В хозяйствах населения садоводство, как товарная отрасль получила широкое распространение, однако высокая трудоемкость и капиталоемкость, большие сроки окупаемости капиталовложений, отсутствие комплексной механизации сдерживают развитие отрасли в этой категории хозяйств.

Площадь плодово-ягодных насаждений в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составила 511,7 тыс. га, из них наибольшую часть площади – 248,7 тыс. га – занимают плодовые семечковые культуры. В хозяйствах населения и сельскохозяйственных организациях данная тенденция сохраняется.

В хозяйствах всех категорий возделывают орехоплодные, субтропические и цитрусовые культуры. В 2015 г. их суммарная площадь составляла 10,13 тыс. га. Отмечалось увеличение площадей орехоплодных культур.

Чай возделывают только в сельскохозяйственных организациях. В период 2010-2015 гг. площади чайных плантаций сократились на 50% с 1,4 тыс. га (2010 г.) до 0,7 тыс. га (2015 г.) (табл. 40).

В 2015 г. валовой сбор плодов и ягод в хозяйствах всех категорий составил 2903,3 тыс. т., в хозяйствах населения – 2215,5 тыс. т (табл. 41).

В 2015 г. в хозяйствах всех категорий основная часть собранной плодово-ягодной продукции приходилась на плоды семечковых культур (55,2%).

В хозяйствах населения в 2015 г. увеличился валовой сбор косточковых (на 34,4 тыс. т) и орехоплодных культур (на 1,5 тыс. т).

Таблица 40

Площади многолетних насаждений в Российской Федерации,
тыс. га

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Плодово-ягодные насаждения, всего	518,5	514,8	507,4	502,2	513,6	511,7
в том числе:						
семечковые	252,6	248,6	248,3	244,5	250,3	248,7
косточковые	126,2	125,4	123,4	122,5	127,1	126,9
орехоплодные	7,6	7,8	7,7	7,3	8,5	8,8
субтропические	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3
цитрусовые	0,1	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03
ягодники	132,0	133,0	128,9	128,1	127,9	127,5
Чай	1,4	1,3	1,0	1,3	1,3	0,7
Сельскохозяйственные организации						
Плодово-ягодные насаждения, всего	145,6	143,6	142,7	135,5	140,0	136,3
в том числе:						
семечковые	116,1	114,3	113,3	107,9	110,8	108,2
косточковые	13,4	13,6	14,5	13,2	15,6	14,7
орехоплодные	3,1	3,2	2,9	2,6	2,8	2,9
субтропические	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
цитрусовые	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	-
ягодники	13,2	12,9	12,7	12,2	11,3	10,9
Чай	1,4	1,3	1,0	1,3	1,3	0,7
Хозяйства населения						
Плодово-ягодные насаждения, всего	357,3	356,5	349,5	350,9	356,1	355,5
в том числе:						
семечковые	125,4	124,1	124,7	125,6	126,7	126,9
косточковые	109,7	109,3	106,6	106,7	108,9	108,7
орехоплодные	4,4	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5
субтропические	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1
цитрусовые	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
ягодники	117,4	118,3	114,0	113,9	114,7	114,2

Таблица 41

**Валовые сборы плодов, ягод, чайного листа
в Российской Федерации, тыс. т**

Культуры	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий						
Плодово-ягодные насаждения, всего	2148,9	2514,3	2663,8	2941,5	2995,6	2903,3
в том числе: семечковые	1036,1	1257,6	1469,9	1647,0	1706,7	1602,6
косточковые	430,7	495,7	472,3	515,3	509,6	521,7
орехоплодные	9,4	10,1	10,8	12,8	15,2	16,4
субтропические	2,2	2,1	0,9	1,2	1,2	1,1
цитрусовые	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ягодники	670,3	748,7	709,8	765,1	762,8	761,5
Чай	0,4	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
Хозяйства населения						
Плодово-ягодные насаждения, всего	1778,4	2079,9	2039,5	2274,8	2297,0	2215,5
в том числе: семечковые	707,2	861,4	898,9	1033,0	1073,2	959,8
косточковые	398,5	470,4	433,3	475,0	457,4	491,8
орехоплодные	9,2	9,8	10,7	12,6	14,5	16,0
субтропические	2,2	2,1	0,9	1,2	1,2	1,1
цитрусовые	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ягодники	661,2	736,1	695,6	752,9	750,6	746,7

Рост объемов производства плодов и приводит к увеличению поступления сырья для перерабатывающей промышленности, выпуску плодово-ягодных консервов.

Организация производства продукции садоводства в рыночных условиях происходит в соответствии с объективными экономическими законами расширенного воспроизводства, главной целью которых является получение прибыли.

В садоводческих агропромышленных предприятиях применяют прогрессивные способы длительного хранения: поверхностную обработку плодов антиоксидантами, что позволяет защитить их от поражения загаром; хранение в полиэтиленовых пакетах с газоселективными мембранами, в которых создается модификационная газовая среда за счет дыхания продукции; хранение в регулируемой газовой среде (РГС) с пониженным содержанием кислорода и повышенным – углекислого газа. Эти способы позволяют

продлить сроки хранения плодов, сократить потери продукции, что позволит получить дополнительный доход.

Задачей предприятий является увеличение производства продукции, улучшение ее качества и снижение затрат на ее производство и реализацию. Это возможно при интенсивном ведении садоводства.

Урожайность плодовых культур отличается довольно резко выраженной периодичностью. Садоводство в специализированных хозяйствах Российской Федерации является высокодоходной отраслью.

К организационно-экономическим элементам систем садоводства следует отнести: организацию использования сельскохозяйственной территории, работу по внедрению культурооборотов, организацию труда, управления, планирования и контроля.

Следует отметить основные принципы организационно-экономического механизма хозяйствования в системе садоводства.

- 1) Обеспечение экономической эффективности производства.
- 2) Децентрализация управления – предоставление предприятиям самостоятельности в организации производства.
- 3) Расширение форм собственности и соблюдение прав и интересов собственника.
- 4) Материальная заинтересованность и ответственность работников.
- 5) Плановость организации производства – деятельность предприятия на основе разработанных перспективных, годовых и оперативных планов.
- 6) Сбалансированность факторов производства – рациональное соотношение основных факторов производства, соблюдение пропорций между отраслями, подразделениями основного и вспомогательного производств.
- 7) Комплексность и интеграция. Принцип направлен на оценку почвенно-климатических, технико-технологических, социально-экономических факторов и упорядочение внутривозрастных связей.
- 8) Динамичность – этапность и непрерывность осуществления целей и задач производства, последовательность и согласованность действий.
- 9) Ограничение разнообразия – принцип, учитывающий действие естественных законов природы.

Садоводство трудоемкая отрасль. Повышение промышленной эффективности промышленного садоводства тесно связано с его рациональным размещением по территории страны, закладкой новых садов и ягодников в специализированных хозяйствах с оптимальным уровнем концентрации и специализации производства.

В зависимости от природно-экономических условий ягодными культурами занято от 1 до 80% площади садовых насаждений.

В интенсификации производства ягодных культур большое значение имеют:

- закладка плантаций чистосортным здоровым посадочным материалом;
- тщательная предпосадочная обработка почвы;
- внесение органических и минеральных удобрений в оптимальных дозах;
- своевременная борьба с вредителями, возбудителями болезней и сорными растениями;
- оптимальная плотность растений на единице площади;
- сокращение срока эксплуатации насаждений;
- введение культурооборотов;
- механизация основных работ;
- расширение площади орошаемых плантаций.

Важное место в рациональном использовании выращенных плодов, ягод принадлежит системам их сбыта.

Большое внимание следует уделять правильному подбору породного и сортового состава.

Для высокорентабельного ведения садоводства реконструкцию садовых и ягодных насаждений необходимо осуществлять на основе научно обоснованного севооборота.

Многолетние насаждения относятся к основным производственным фондам, так как они эксплуатируются много лет (виноградники до 40 лет), постепенно изнашиваются и переносят частями свою стоимость на выращиваемую продукцию.

В отличие от других сельскохозяйственных культур, затраты на закладку садов и виноградников и уход за ними до наступления полного плодоношения осуществляется за счет капитальных вложений. В это время производство является незавершенным.

Многолетние насаждения начинают давать продукцию еще до перевода их в основные фонды. Поэтому доход, получаемый от реализации этой продукции, исключают из затрат по уходу за

садами и виноградниками, в связи с чем балансовая стоимость многолетних насаждений обычно бывает меньше капитальных вложений на их закладку и выращивание.

Кроме затрат, непосредственно связанных с закладкой и выращиванием садов и виноградников, в капитальные вложения входят затраты на сооружение оросительных систем, строительство дорог, ограждение многолетних насаждений, строительство производственных помещений и др.

Со вступлением садов, ягодников и виноградников в полное плодоношение в себестоимость продукции включают амортизационные отчисления по ним.

Норма амортизации зависит от вида насаждений и срока плодоношения. Рекомендуемые нормы амортизационных отчислений: земляника – 33,3%, смородина и крыжовник – 10%, семечковые на семенных подвоях – 4%.

Для оценки экономической эффективности капиталовложений рассчитывают совокупные капитальные вложения ($K_{сов}$):

$$K_{сов} = K\phi - Д,$$

где $K\phi$ – фактические капитальные вложения до вступления насаждений в их полное плодоношение; $Д$ – доход от реализации продукции, полученной до вступления насаждений в период их полного плодоношения.

Экономическая эффективность капитальных вложений рассчитывается по следующим показателям: валовая продукция и чистый доход на рубль совокупных капитальных вложений; срок окупаемости капитальных вложений чистым доходом; урожайность плодоносящих насаждений; валовая продукция и чистый доход на гектар плодоносящих насаждений; рентабельность производства продукции.

При расчете показателей валовая продукция оценивается по средним ценам реализации, стоимость молодых (неплодоносящих) насаждений в расчет не принимается, так как они являются незавершенным производством. Учитывая, что плодовые и ягодные культуры отличаются периодичностью плодоношения, экономическую эффективность капитальных вложений следует определять в среднем за 2-4 года.

Срок окупаемости совокупных капитальных вложений определяется с учетом времени выращивания молодых многолетних насаждений и рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{K_{сов}}{ЧД} + B,$$

где T – срок окупаемости капитальных вложений, лет; $K_{сов}$ – совокупные капитальные вложения на посадку сада и уход за насаждениями до вступления их в полное плодоношение, руб.; $ЧД$ – чистый доход (среднем за год), полученный после вступления в полное плодоношение, руб.; B – число лет, в течение которых проводились капитальные вложения до вступления насаждений в полное плодоношение, лет.

Сроки окупаемости капитальных вложений зависят от природно-климатических условий, породного и сортового состава, уровня специализации и концентрации производства, плотности растений на единицу площади и ряда других факторов.

Негативное влияние на экономическую эффективность производства оказывает отсутствие современной базы длительного хранения плодов и ягод.

Контрольные вопросы

1. Народнохозяйственное значение плодовых семечковых и косточковых культур.
2. Народнохозяйственное значение ягодных культур.
3. Основные пути интенсификации садоводства.
4. Современное состояние и размещение производства плодов и ягод.
5. Пути повышения эффективности производства плодов и ягод.
6. Оценка эффективности и срока окупаемости капитальных вложений в многолетние культуры.
7. Принципы организационно-экономического механизма хозяйствования в системе садоводства.

8. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ВИНОГРАДА

8.1. Современное состояние и размещение производства винограда

Виноградарство является основой виноградовинодельческого подкомплекса России, призванного обеспечить производство винограда для его потребления в свежем и сушеном виде, а винодельчество и консервную промышленность – сырьем.

Виноград – одно из древнейших культурных растений. Свежий виноград – питательный продукт, имеющий диетическое и лечебное значение.

Культура винограда имеет хорошо развитую корневую систему, способную извлекать воду с глубины 7 м, приспособлена к условиям умеренно теплого и субтропического климата, возделывается на легких, прогреваемых почвах по склонам гор и холмов.

Под виноградники обычно используют земли, малопригодные для возделывания других плодовых культур (каменистые почвы, известняки, песчаные, слабозасоленные почвы, крутые склоны).

В ягодах винограда ассимилируется большой состав витаминов, микроэлементов, органических кислот, дубильных веществ и других компонентов, жизненно необходимых для питания человека. Из семян винограда получают ценное масло для пищевых и технических целей.

Виноградарство имеет четыре производственных направления.

- Столовое – производство свежего винограда для местного потребления, вывоза и хранения. Виноград представлен столовыми и столово-техническими сортами.

- Как сырьевая база производства сушеного винограда – выращивание кишмишно-изюмных сортов. Сушеный виноград является концентрированным продуктом питания, обладающим высокой калорийностью. Сушеный виноград представлен тремя видами: изюм (из ягод, имеющих семена), киш-миш и коринка (из бессемянных сортов винограда).

- Как сырьевая база винодельческой промышленности – выращивание винных сортов винограда для обеспечения сырьем заводов, специализированных на производстве разных типов вина, шампанских и коньячных виноматериалов.

- Как сырьевая база консервной промышленности – производство сырья для соков, компотов, варенья, маринада и других безалкогольных продуктов.

Вторичные продукты, получаемые из отходов переработки винограда, также находят широкое применение. Из виноградных выжимок и гущевых осадков сока и вина вырабатывают винную кислоту, из выжимок окрашенных сортов винограда – пищевой краситель (энокраситель), из виноградных семян – виноградное масло и кормовой жмых.

Из отходов переработки винограда получают спирт, кормовую муку и дрожжевые добавки к кормам. Выжимки, оставшиеся после комплексной переработки винограда, используют в качестве органического удобрения.

Из общего количества производимого в мире винограда 80-90% используется для переработки на вина, соки и другие продукты, до 10% потребляется в свежем виде, 5-6% идет на сушку.

Крупнейшими производителями винограда являются Италия, Франция, Испания, США и Китай.

В России площадь под виноградниками в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составила 85,1 тыс. га, в сельскохозяйственных организациях – 71,8 тыс. га, в хозяйствах населения – 9,4 тыс. га.

В период 2010-2015 гг. наблюдается увеличение площадей виноградников как в сельскохозяйственных организациях, так и в хозяйствах населения.

Валовой сбор винограда в хозяйствах всех категорий составил 175,2 тыс. т, в хозяйствах населения – 113,2 тыс. т (табл. 42).

Таблица 42

Площадь и валовой сбор винограда в Российской Федерации

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Площадь виноградников, тыс. га						
Хозяйства всех категорий	62,2	63,0	61,5	62,4	86,5	85,1
Сельскохозяйственные организации	51,9	52,7	50,9	50,4	73,8	71,8
Хозяйства населения	7,8	7,9	8,3	8,7	9,3	9,4
Валовой сбор, тыс. т						
Хозяйства всех категорий	324,3	412,4	266,8	439,1	528,5	475,2
Хозяйства населения	85,8	93,6	65,8	96,6	115,1	113,2

Для потребления свежего винограда на месте, а также для хранения его в течение зимы и транспортировки на большие расстояния культивируют столовые сорта.

Стакан виноградного сока обеспечивает суточную потребность организма в витаминах группы В, которые отвечают за слаженную работу нервной системы, борются с усталостью и депрессией. Кроме того, биофлавоноиды предотвращают преждевременное старение, защищают клетки от рака и снижают вероятность появления проблем с сердцем и сосудами.

По калорийности виноград превосходит сливы, яблоки, не уступает картофелю и молоку при одной и той же массе продуктов. В мякоти и соке плодов винограда содержится 55-87% воды, до 30% сахара, около 2,5% органических кислот (преимущественно яблочной и винной), пектиновые (0,2%) и дубильные (3,4%) вещества, ферменты, аминокислоты, флавоноиды, антоцианы, калий, кальций, фосфор, медь, магний, железо, марганец, кобальт, небольшое количество витаминов С, В₁, В₂, В₃, В₁₂, К, Р, РР, фолиевой кислоты, а также каротина.

По научно обоснованным нормам питания на каждого человека должно выращиваться 65-70 кг винограда в год, в т. ч. непосредственно для потребления в свежем виде – до 15 кг.

Виноградное вино относится к высококалорийным пищевым продуктам. В нем содержится более 500 различных органических и минеральных веществ. Оно также обладает лечебными свойствами. Умеренное потребление вина рекомендуется для профилактики сердечных заболеваний, для лечения желудочно-кишечных инфекций и т.п.

Ежегодная обрезка винограда является источником лозы, которая широко используется для производства корзин и декоративных изделий.

Виноградники имеют ограниченный ареал распространения. Промышленное виноградарство сосредоточено в Южном Федеральном округе (98%), в основном в Краснодарском крае, Республике Дагестан, Ставропольском крае, Ростовской области. Здесь климатические условия позволяют возделывать виноград без укрытия.

В настоящее время выращиванием товарного винограда в России занимаются 195 специализированных предприятий, в 97 из них имеется первичная переработка винограда.

Небольшие посадки винограда в сельскохозяйственных организациях имеются в Чеченской и Кабардино-Балкарской республиках, Астраханской и Оренбургской областях.

В хозяйствах населения виноград возделывается практически во всех регионах, благодаря новым сортам, внесенным в Государственный реестр, которые вызревают и хорошо переносят зимы.

8.2. Эффективность производства винограда

Виноградарство является капиталоемкой отраслью, закладка виноградников и затраты на их возделывание в непродуктивный период требуют значительных инвестиций.

Оценку экономической эффективности производства винограда проводят с помощью системы натуральных и стоимостных показателей. Натуральные показатели характеризуют уровень производства в целом. Для этого используют такие показатели:

- урожайность, ц/га;
- выход валовой продукции, ц;
- производство на единицу площади, т/га.

Стоимостные показатели дают более точное представление об эффективности производства, окупаемости затрат в виноградарстве, возможности расширенного воспроизводства в отрасли. При анализе экономической эффективности производства винограда применяют следующие стоимостные показатели:

- выход валовой продукции на единицу площади, руб./га;
- производство валовой продукции в денежном выражении на среднегодового работника и на 1 чел.-час, затраченный в отрасли, руб./чел.-час, руб./работника;
- окупаемость производственных затрат, руб./руб.;
- размер валового дохода, чистого дохода и прибыли на 1 га посадок, руб./га;
- сумма производственных затрат на единицу продукции в отрасли, руб./ц;
- уровень рентабельности, %.

Одной из важных составляющих экономической эффективности является эффективность капитальных вложений в производство винограда. Она выражается отношением полученного эффекта к капитальным вложениям, вызвавшим этот эффект.

Эффективность капитальных вложений измеряется набором показателей, в который входит общий эффект капитальных

вложений, норма их доходности, срок окупаемости, сравнительная эффективность и др.

Большое влияние на повышение экономической эффективности виноградарства оказывает интенсификация производства, в частности такие организационно-экономические мероприятия, как специализация и кооперация.

Контрольные вопросы

1. Народнохозяйственное значение винограда.
2. Современное состояние отрасли виноградарства.
3. Проблемы и перспективы развития отрасли.
4. Площади и валовой сбор винограда в Российской Федерации.
5. Производственные направления виноградарства.
6. Показатели, характеризующие экономическую эффективность отрасли.
7. Пути повышения эффективности производства винограда.

9. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ГРИБОВ

9.1. Современное состояние отрасли грибоводства

Грибоводство – перспективное направление сельскохозяйственного бизнеса. Это уникальная отрасль, позволяющая повышать отдачу защищенного грунта, более равномерно использовать рабочую силу, технику, электроэнергию, утилизировать отходы сельскохозяйственных культур, использовать в качестве субстрата навоз и бытовые отходы. Субстрат после выращивания грибов является ценным органическим удобрением, а после выращивания вешенки и кольцевика его можно использовать в виде добавок к рациону молодняка крупного рогатого скота, свиней и птицы.

О росте рынка культивируемых грибов свидетельствует статистика потребления грибов на человека в год: в России потребляется 1,2 кг грибов, в Украине – 1,5 кг, в Канаде – более 2,2 кг, в США – 2,5 кг, в Великобритании – 2,7 кг, во Франции – свыше 3,1 кг, в Корее – 4 кг, в Китае – 5 кг.

По данным Всемирной организации по продовольствию ООН Россия занимает приблизительно 25-26 место в структуре мирового производства грибной продукции, а по нормам потребления на душу населения – 46 место.

Культура потребления грибной продукции в России находится на стадии формирования. Спрос российских потребителей на грибную продукцию продолжает расти.

Промышленное грибоводство в России – относительно молодая отрасль сельскохозяйственного производства. Промышленные грибоводческие комплексы представляют собой полный состав технологических объектов производства. В структуру предприятий входят цеха приготовления субстрата и покровного материала, цеха выращивания грибов, подсобные и вспомогательные помещения и сооружения, объекты энергетического обеспечения предприятия.

За период с 1975 по 1995 гг. на основе использований целевых государственных инвестиций в России были введены в эксплуатацию 8 грибоводческих комплексов на отечественном и импортном оборудовании, которые были размещены вокруг крупных столичных городов и промышленных центров: Москва, Санкт-Петербург, Новочебоксарск, Набережные Челны. Основной продукцией,

выпускаемой этими предприятиями, являлись шампиньоны свежие и продукты их переработки.

Промышленное производство грибов осуществляется при помощи специализированных технических средств, технологического оборудования, системы машин.

Промышленный грибоводческий комплекс обеспечен специализированными культивационными сооружениями, предназначенными для проведения конкретного технологического процесса, оборудован системами вентиляции и кондиционирования воздуха, водоснабжения и теплообеспечения, автоматизированного регулирования параметров микроклимата и т.д.

Организация культивирования грибов на промышленной основе обеспечивает экономическую целесообразность товарного производства, полностью исключает сезонность работ, присущую большинству отраслей сельскохозяйственного производства в открытом грунте. По сравнению с тепличными хозяйствами, также имеет ряд преимуществ, заключающихся в том, что обеспечивает непрерывный круглогодичный выход товарной продукции.

Грибы являются высококачественным диетическим продуктом питания, содержат в своем составе белки, комплекс витаминов и высокоактивных ферментов, широко используются в свежем виде и консервной промышленности, а также при производстве антибиотиков. По содержанию белков грибы превосходят все овощи.

Наибольшее распространение среди культивируемых грибов в промышленных масштабах в России и в мире получили шампиньоны (37,2%). На втором месте располагаются вешенки (21,5%), далее шиитаке (12,3%), аурикулярия (10,9%), другие грибы (18,1%).

Шампиньон культивируется более чем в 70 странах мира, главный производитель – США, на втором месте – Франция. Также в больших масштабах шампиньоны искусственно культивируются в Великобритании, Нидерландах, Франции, Польше, Южной Корее и Тайвани.

Популярность шампиньонов обусловлена ценными качествами гриба, высокой урожайностью и тем, что он может выращиваться на смеси самых разнообразных органических отходов с незначительными добавками других веществ – компосте.

Шампиньон обладает высокими вкусовыми и пищевыми свойствами. Его ценность определяется содержанием белков

и витаминов. Белковые вещества составляют треть сухого вещества грибов, белок шампиньона содержит все незаменимые аминокислоты, что приближает его к белку животного происхождения.

Урожайность шампиньонов даже в неприспособленных помещениях составляет 5-9 кг с 1 м², а в специализированных – около 20-30 кг с 1 м² за 2-2,5 месяца.

Вешенка не менее полезна по сравнению с шампиньоном, она богата белками и витаминами, а также понижает уровень холестерина в крови. Вешенка имеет очень хорошие перспективы развития. Технология производства вешенок гораздо проще, и себестоимость конечного продукта ниже.

Плодовые тела вешенки содержат до 6,5% белка, около 3,8% жиров, больше 20% углеводов, незаменимые аминокислоты, микроэлементы, комплекс витаминов (А, В, В₁, С, D, РР). Гриб обладает бактерицидными и радиопротекторными свойствами.

В последнее время за счет популярности ресторанов азиатской кухни растет спрос и на грибы *шиитаке*. Основное производство шиитаке сосредоточено в странах Юго-Восточной Азии. Лидером в производстве шиитаке на протяжении ряда лет остается Япония. За ней следуют Китай и Корея. Мировой объем производства шиитаке за последние 40 лет вырос более чем в 30 раз и достиг 450 тыс. т в год.

Аурикулярия относится к числу искусственно выращиваемых грибов, его ежегодное производство достигает 120 тыс. т.

Мировое производство культивируемых грибов ежегодно увеличивается на 12-20%.

Главный мировой производитель грибов – Китай. В 2013 г., по данным ФАО, им было произведено более 7 млн. т, 71% мирового объема производства. На втором месте Италия – более 790 тыс. т, на третьем месте США – 406 тыс. т. Далее идут Нидерланды (323 тыс. т), Польша (220 тыс. т), Испания (около 154 тыс. т) и Франция (104 тыс. т).

Соединенные Штаты Америки на протяжении последних 40 лет входят в тройку мировых лидеров по производству грибов. В настоящее время в США насчитывается около 300 крупных производителей грибов, среди которых выделяются такие крупные компании как Giorgio, Monterey Mushrooms, Phillips Mushroom Farms и Slyvan Foods.

В 2012-2013 гг. в США было произведено 896 млн. фунтов грибов общей стоимостью 1110 млн. долл. США и средней ценой 1,24 долл. США/фунт. Согласно данным Всемирной системы торговли сельскохозяйственной продукцией США ежегодно экспортируют свежие грибы на сумму около 40 млн. долл., из которых 2/3 приходится на Канаду и около 1/3 – на Японию. В последние годы наращивается экспорт грибов в Мексику. В тоже время Соединенные Штаты ежегодно импортируют грибы на сумму свыше 110 млн. долл., из которых Канада выступает основным импортером свежих грибов, а Китай – всех видов сушеных грибов.

Всего в 2013 г. объем производства грибов и трюфелей в странах ЕС составил 1,9 млн. т, что на 204 тыс. т меньше, чем в 2012 г. Согласно статистике ФАО в 2013 г. Италия являлась главным производителем грибов в странах Европейского Союза – 792 тыс. т.

Рынок грибов Германии стабильно растет на 3-4% в год. Как отмечают эксперты, рост потребления грибной продукции стимулирует увеличение внутреннего производства в стране, хотя темпы роста валового сбора заметно уступают темпам роста внутреннего спроса. Так, в 2013 г. общий урожай культивируемых грибов в Германии достиг 64 тыс. т, что превысило показатели предыдущего сезона всего на 3%.

В Испании выращивается и собирается около 150 тыс. т грибов в год, среди которых ведущее производство занимают шампиньоны (около 135 тыс. т).

Польша является крупнейшим экспортером шампиньонов на рынок ЕС. Грибы, выращенные в Польше, покупает Германия, Нидерланды, Франция, Великобритания и балканские страны.

Польша является одним из крупнейших производителей шампиньонов в Европе и крупнейшим экспортером этих грибов в мире. Доходы от экспорта шампиньонов в 2013 г. составили около 60% всех поступлений от экспорта овощей и их консервации. Крупнейшими импортерами польских шампиньонов являются Германия (38,1 тыс. т, что составляет 20,8% от общего экспорта) и Великобритания, большой объем шампиньонов поставляется в Белоруссию.

Производство культивируемых грибов в России растет небольшими темпами так в 2013 г. было произведено 8,35 тыс. т грибов, тогда как в 2011 г. 11,55 тыс. т (табл. 43), это соответствовало

29-му месту в мире, в Украине производство определялось в 14 тыс. т, а в Белоруссии – в 7 тыс. т.

Таблица 43

Производство свежих грибов в Российской Федерации

Виды грибов	2011 г.		2012 г.	
	объем производства, т	число ферм, ед.	объем производства, т	число ферм, ед.
Шампиньон	8752	27	8074	
Вешенка	2738	69	3101	59
Фламмулина	50	1	50	1
Шиитаке	12	2	3	1
Всего	11552	99	11228	61

Наибольшее распространение среди культивируемых грибов в России получили шампиньоны и вешенки, имеющие способность обеспечивать урожайность в любых погодных условиях (при условии наличия высокотехнологичного производственного оборудования).

Основное российское производство шампиньонов сосредоточено на грибоводческих комплексах в Московской (ООО «Национальная грибная компания Кашира», ООО «Агротехмаркет» грибной комплекс «Подмосковье» и ООО «Можайский шампиньон»), Ленинградской (ЗАО «Приневское»), Самарской (ООО «Орикс»), Пензенской (ООО «Ботаник – Грибы», «Кондольские грибы и блоки», МУП «Зеленое хозяйство»), Липецкой, Ростовской областях.

Грибные комплексы, наряду с тепличными, вполне способны конкурировать с импортным производством. По данным «Школы грибоводства», сейчас в стране всего 22 компании с производством более 50 т шампиньонов в год, а с мощностью свыше 1000 т – лишь три: национальная грибная компания «Кашира» в Московской области, ЗАО «Племенной завод «Приневское» под Санкт-Петербургом и ООО «Орикс» в Самаре.

Основной объем производства приходится на Центральный регион – около 2,9 тыс. т в год, Северо-Западный – 1,6 тыс. т и Южный – 0,6 тыс. т. За Уралом производство шампиньонов практически не развито.

9.2. Эффективность производства грибов

Грибоводство является одним из перспективных направлений сельскохозяйственного бизнеса в России. Среди овощной и грибной категорий грибы составляют 43% от общего объема отраслевого рынка.

Грибы можно выращивать круглый год в условиях защищенного грунта. Короткий биологический цикл роста и развития грибов позволяет иметь за год не менее трех оборотов культуры, а при применении многозональной технологии выращивания с функциональной специализацией и новых штаммов сортов интенсивного типа – до 7 оборотов.

Грибоводство занимает в мире одно из ведущих мест в производстве белокосодержащих продуктов питания. Современное промышленное культивирование грибов – это мощная индустрия, соединяющая черты сельского хозяйства и биотехнологии.

Наблюдается интенсивный рост мирового промышленного выращивания грибов. В промышленных масштабах грибы культивируются в 70 странах.

Основной проблемой при организации производства грибов является обеспечение окупаемости капиталовложений и правильный выбор технологической системы.

Создаваемые в разных районах страны грибоводческие комплексы включают лаборатории по производству мицелия, цеха приготовления компоста и покровной смеси, шампиньонницы. Наиболее трудоемким в грибоводстве является приготовление компостов и покровных смесей.

В условиях рыночных отношений создание крупномасштабного промышленного производства грибов обеспечивает эффективное использование дорогостоящих культивационных грибоводческих сооружений и технологического оборудования.

Для оценки экономической эффективности грибоводства применяют общеэкономические показатели:

- урожайность, кг с 1 м² оборотной площади;
- валовой сбор, т;
- произведено грибов на 1 работника, т;
- реализовано свежих грибов, т;
- выручка от реализации свежих грибов, руб.;
- прибыль от реализации свежих грибов, руб.;

- себестоимость свежих грибов, руб./кг;
- уровень рентабельности свежих грибов, %.

Показатели экономической эффективности следует рассматривать в динамике с учетом факторов, влияющих на уровень показателя. В зависимости от условий производства в структуре себестоимости затраты на оплату труда с отчислениями составляют 14-16%, стоимость посадочного материала – 3-5%, грунтов и затрат на их внесение – 25% и более. Рентабельность грибоводства зависит от стоимости исходного сырья и материалов, технологии производства.

Контрольные вопросы

1. Народнохозяйственное значение отрасли грибоводства.
2. Состояние промышленного культивирования грибов в России и Самарской области.
3. Объем экспорта и импорта грибов в Российской Федерации.
4. Перспективы развития отрасли грибоводства.
5. Ассортимент грибов культивируемых в России.
6. Показатели экономической эффективности производства грибов.
7. Пути повышения экономической эффективности грибоводства.

10. ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ЦВЕТОВ

10.1. Современное состояние отрасли цветоводства

Цветоводство в мировом хозяйстве развивается как самостоятельная отрасль растениеводства. Она занимается выращиванием цветочно-декоративных растений для получения цветов на срезку, высадки их в садах, парках, скверах, для внутреннего украшения помещений.

Цветы – необходимый элемент эстетического воспитания. Под благотворным влиянием красоты цветов человек шире и глубже воспринимает и красоту самой природы, становится более чутким и внимательным к окружающему миру.

Цветочные растения используются для создания хорошего настроения и озеленения городов, как лекарственные растения и вкусовые добавки и специи, а также в эфиромасличной промышленности.

До 70% мировых объемов производства тепличных цветов сосредоточено в странах Западной Европы.

Одна из основных тенденций развития мирового цветоводства – специализация и концентрация производства. Цветоводческие хозяйства Европы, как правило, специализируются на производстве нескольких культур.

В мире появились крупнейшие производители и экспортеры цветов, семян, рассады. В настоящее время наиболее сильно развито цветоводство в таких странах, как Голландия, Колумбия, Эквадор, Кения, Израиль. Занимаются цветоводством страны Западной Европы, Юго-Восточной Азии, в том числе в России. В настоящее время промышленное цветоводство в России развито довольно слабо.

Мировым лидером в производстве луковиц лилий, нарциссов, тюльпанов и гиацинтов (до 80% от мирового производства) является Голландия.

За последние годы значительная часть цветочной продукции на мировой рынок стала поступать из Китая, Японии, Центральной и Южной Америки, Африки, где выращивание цветов возможно в открытом грунте или под легкими укрытиями, что снижает затраты на производство и делает продукцию более конкурентоспособной.

Новая Зеландия, Таиланд, Филиппины и Австралия являются основными поставщиками на мировой рынок экзотических растений.

Развитие отрасли цветоводства зависит в стране всегда от ряда факторов: природных условий (температуры и влажности воздуха, типа почвы), спроса на рынке, национальных и религиозных обычаев, возможностей транспортировки, наличия трудовых ресурсов в данной стране.

В отрасли цветоводства важное значение имеет производство посадочного материала. Во многих странах существуют специализированные предприятия по производству посадочного материала, где растения размножаются методом *in vitro* (технология микроклонального размножения), позволяющим увеличить в несколько раз скорость размножения и получать безвирусный материал с минимальными затратами.

В настоящее время большинство цветочно-декоративного ассортимента массового производства выпускается с применением метода *in vitro*. Широкое распространение этой технологии интенсивного размножения позволило Голландии стать крупнейшим производителем цветочного посадочного материала.

В России также накоплен значительный опыт по клональному микроразмножению растений, в большинстве научно-исследовательских институтов и селекционных центров созданы лаборатории биотехнологии, занимающиеся оздоровлением и микроклональным размножением ценного селекционного материала.

Цветы выращиваются как в открытом, так и в защищенном грунте (теплицах, оранжереях, парниках).

В открытом грунте возделывают приспособленные к местным условиям многолетние, двулетние и однолетние цветочные культуры (ирисы, пионы, шалфей, петунью и др.).

Промышленное цветоводство защищенного грунта выпускает три вида продукции – срезку, горшечные растения и растения для цветочного оформления.

В защищенном грунте выращивают теплолюбивые растения (розы, гвоздики, цикламены), комнатные растения (пальмы, кактусы, алоэ), проводят зимнюю выгонку тюльпанов, гиацинтов.

В настоящее время в Российской Федерации под цветами занято около 200 га теплиц, из них 100 га – это новые современные энергосберегающие теплицы.

По используемой площади защищенного грунта цветоводческие хозяйства делят на мелкие (1 тыс. м²), средние (1-5 тыс. м²), крупные (более 5 тыс. м²).

Специализация цветоводческих хозяйств в России выражена слабо. В современных условиях для выживания хозяйства стараются иметь широкий ассортимент продукции с тем, чтобы удовлетворить потребности предприятий и населения как в цветах, идущих на срезку, так и в посадочном материале и декоративно-лиственных культурах.

Крупными специализированными хозяйствами в России являются АО «Оранжерейный комплекс», АО «Победа» (Московская область), СХПК «Цветы» (Ленинградская область).

10.2. Пути повышения экономической эффективности отрасли

Цветоводство – одна из наиболее надежных и высокодоходных отраслей сельского хозяйства во многих странах мира.

В настоящее время промышленное цветоводство России развито довольно слабо. Наблюдается дисбаланс потребности и обеспечения посадочным материалом цветоводческих хозяйств.

При подборе и разработке ассортимента выращиваемых культур следует придерживаться следующих принципов: подбирать наиболее декоративные виды и сорта; обеспечивать непрерывный выпуск продукции в течение года и оптимальную круглогодичную загрузку оранжерей.

Рациональная организация производства цветочной продукции предусматривает разработку культурооборотов в оранжереях, теплицах, севооборотах открытого грунта. Правильно разработанные культурообороты позволяют максимально использовать производственные площади, обеспечить выпуск стандартной продукции.

Для повышения экономической эффективности цветоводства необходимо:

- расширять видовой и сортовой ассортимент цветочной продукции;
- внедрять прогрессивные технологии выращивания (энергосберегающие);
- рационально сочетать цветоводство открытого и защищенного грунта;

- совершенствовать реализацию цветочной продукции;
- изучать спрос и конъюнктуру рынка;
- создавать базу для хранения цветочной продукции;
- обеспечить отрасль рабочей силой и квалифицированными специалистами.

Цветочное производство отличается не только большим разнообразием выпускаемой продукции, но и различными сроками выращивания и затратами труда на ее производство.

В структуре себестоимости продукции цветоводства значительный удельный вес занимают затраты на оплату труда (до 30%), так как цветоводство имеет достаточно низкий уровень механизации и трудоемкость выращивания цветочных культур очень высокая.

Продукция отрасли цветоводства имеет очень небольшие сроки хранения даже при пониженных температурах (тюльпаны – 2 недели, розы – около недели, гвоздика ремонтантная – 4 недели), поэтому для снижения потерь цветочной продукции в хозяйствах организуется ее реализация по прямым связям.

При организации реализации цветочной продукции необходимо учитывать то, что до 70% продукции цветоводства реализуется в предпраздничные, праздничные и выходные дни.

Каналы реализации могут быть различными: собственные магазины, ларьки, палатки, заказы по озеленению городов, продажа частным предприятиям-оптовикам и др.

Контрольные вопросы

1. Состояние отрасли цветоводства в России.
2. Состояние отрасли цветоводства в мире.
3. Тенденции развития производства цветов.
4. Народнохозяйственное значение цветоводства.
5. Значение специализации в цветоводстве.
6. Структура себестоимости продукции цветоводства.
7. Факторы повышения экономической эффективности цветоводства.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

База кормовая – часть кормовых ресурсов, которая может использоваться данным потребителем; количество растительных и животных организмов, которое имелось на данной территории в определенный промежуток времени и могло быть использовано в качестве пищи.

Баланс ресурсов и использования продуктов в живом весе представляет собой систему сбалансированных данных по источникам поступления ресурсов продукции, продуктов ее переработки и направлениям использования. Показатели баланса позволяют прогнозировать добычу, выращивание и экспорт продукции, а также оценивать ситуацию на рынке, потребности в импорте этой продукции, определять фонд личного потребления и рассчитывать среднедушевой уровень потребления продуктов в живом весе. Баланс продукции содержит информацию, как по сырью, так и по продуктам переработки.

Биоэтанол – этанол, изготавливаемый из биомассы и/или биологически разлагаемых компонентов отходов и используемый в качестве биотоплива.

Валовая продукция – это исчисленный в денежном выражении суммарный объем продукции, произведенной в определенной отрасли. Валовая продукция охватывает как конечную, завершенную, так и промежуточную, незавершенную продукцию, включая комплектующие изделия, полуфабрикаты, продукцию, изготовление которой только начато.

Валовой доход – это исчисленный в денежном выражении суммарный годовой доход предприятия, фирмы, полученный в результате производства и продажи продукции, товаров, услуг. Валовой доход определяется как разность между суммой денежной выручки от продажи товара и суммой материальных затрат на его производство. Валовой доход равен сумме заработной платы и чистого дохода (прибыли).

Валовой сбор – объем фактически произведенной (собранной) продукции сельскохозяйственных культур; учитывается по отдельным культурам либо по некоторым группам культур со всей площади посева. Для определения объема валового сбора сельскохозяйственных культур вся произведенная сельскохозяйственная продукция исчисляется в натуральных единицах.

Залежь – сельскохозяйственные угодья, ранее использовавшиеся как пашня, но не используемые больше года, начиная с осени, под посев сельскохозяйственных культур и под пар. Залежь представляет собой пример вторичной (восстановительной) сукцессии.

Затраты труда прямые – затраты рабочего времени работников идущие на изготовление единицы объема выпуска продукции (объема продаж). Используются для расчета оплаты труда и составления калькуляции на продукцию.

Землеобеспеченность – показатель, который характеризует площадь сельскохозяйственных земель в расчете на душу населения.

Индекс производства – индекс объема производства, охватывающий производственные сектора экономики. Он базируется преимущественно на показателях физического объема и исключает частные и государственные услуги.

Концентрация производства – это экономический процесс, характеризующийся увеличением количества крупных предприятий, в которых постепенно сосредотачивается значительная часть рабочей силы и средств производства. Результатом концентрации производства может стать такое нежелательное явление, как монополизация.

Корма растительные – продукты растительного происхождения, используемые для кормления сельскохозяйственных животных.

Кормопроизводство – научно обоснованная система организационно-хозяйственных и технологических мероприятий по производству, переработке и хранению кормов.

Культуры кормовые – травянистые растения, используемые на корм животным.

Культуры масличные – растения, возделываемые для получения жирных масел. Объединяют однолетние и многолетние растения различных семейств: сложноцветных – подсолнечник, сафлор; бобовых – соя, арахис; губоцветных – перилла, лямлеманция; маслинных – маслина; крестоцветных – рапс, горчица, рыжик и др. Некоторые из них тропические деревья (кокосовая, масличная пальмы, какао, тунг); другие – травянистые растения, выращиваемые в странах с умеренным климатом (soя, подсолнечник, рапс, лён масличный и другие). Большинство масличных культур

накапливает масло жирное в семенах и плодах, а некоторые, например чуфа – в клубнях. Среди них есть растения, дающие твердые масла (пальмы, какао, восковое дерево) и жидкие масла (маслина, тунг, травянистые растения).

Культуры прядильные – группа текстильных растений, культивируемых из-за волокна, содержащегося в лубе (лен, конопля, кендырь, рами и др.), в плодах (хлопчатник) и листьях (новозеландский лен) и используемого в основном для изготовления пряжи и всевозможных тканей. Прядильные растения относятся к группе тонковолокнистых растений, в то время как более широкое понятие – текстильные растения – включает в себя и все грубоволокнистые, дающие сырье для приготовления веревок, шпагата, канатов, мешковины и пр.

Культуры технические возделываемые растения, дающие сырье для различных отраслей промышленности. Основные виды технических культур: лубяные (дающие сырье для текстильной промышленности: лен, хлопок, джут, конопля и др.); применяемые в химической промышленности (каучуконосы, красильные, дубильные, лекарственные растения); сырье для пищевой промышленности (масличные культуры, крахмалоносы, сахароносы, пряности, чай, кофе); табак.

Культуры эфиромасличные – растения, содержащие в особых клетках (эфиромасличных ходах) или в железистых волосках пахучие эфирные масла – летучие соединения практически не растворимые в воде. Они представляют собой сложные смеси различных органических соединений: терпенов, спиртов, альдегидов, кетонов.

Мелиорация химическая состоит в проведении комплекса мелиоративных мероприятий по улучшению химических и физических свойств почв. Химическая мелиорация земель включает в себя известкование почв, фосфоритование почв и гипсование почв.

Механизация – замена ручных средств труда машинами и механизмами; одно из главных направлений научно-технического прогресса. Различают частичную и комплексную механизацию.

Насаждения многолетние. К ним относятся все виды искусственных многолетних насаждений независимо от их возраста, включая: плодово-ягодные насаждения всех видов (деревья и кустарники); озеленительные и декоративные насаждения на улицах, площадях, в парках, садах, скверах, на территории предприятий,

во дворах жилых домов; живые изгороди, снего- и полезащитные полосы, насаждения, предназначенные для укрепления песков и берегов рек, овражно-балочные насаждения и т.п.; искусственные насаждения ботанических садов, других научно-исследовательских учреждений и учебных заведений для научно-исследовательских целей.

Овощеводство защищенного грунта выращивание овощных культур; отрасль растениеводства. Овощи, выращенные в защищенном грунте (в парниках и теплицах) – получают во внесезонное (ранней весной, поздней осенью, зимой). Сочетание овощеводства открытого и закрытого грунта даёт возможность получать овощную продукцию круглый год. Наиболее распространенные овощные культуры защищенного грунта – огурец, томат, лук, цветная капуста, салат, редис, баклажан, перец.

Овощеводство открытого грунта выращивание овощных культур; отрасль растениеводства. К овощеводству открытого грунта относят также бахчеводство (выращивание арбуза, дыни, тыквы). Овощи, выращенные в открытом грунте, получают в сезонное время (летом, ранней осенью). Наиболее распространенные овощные культуры открытого грунта – капуста, томат, свекла, морковь, лук, огурец.

Окупаемость кормов техническая – производство продукции животноводства в физическом объеме на одну затраченную кормовую единицу.

Окупаемость кормов экономическая – стоимость валовой продукции животноводства на единицу стоимости объема кормов.

Оценка экономическая – расчет стоимости, основанный на экономическом потенциале.

Пастбище – сельскохозяйственное угодье с травянистой растительностью, систематически используемое для выпаса травоядных животных. Пастбища бывают естественные, с природным травостоем и искусственные, культурные. Продуктивность и долговечность многолетних пастбищ определяются правильным использованием и уходом.

Пашня – сельскохозяйственные угодья, систематически обрабатываемые и используемые под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав, а также чистые пары. К пашне также относятся огороды, парники и теплицы. В пашню не включаются земельные участки сенокосов и пастбищ, занятые

посевами предварительных культур (в течение не более двух – трех лет), распаханые с целью коренного улучшения, а также междурядья садов, используемые под посевы.

Показатели экономической эффективности – это группа показателей, характеризующая уровень экономического развития в наибольшей степени, так как прямо или косвенно показывает качество, состояние и уровень использования основного и оборотного капиталов, трудовых ресурсов.

Район сельскохозяйственный – экономический район с сельскохозяйственным производством в качестве важнейшей отрасли производственной специализации.

Растениеводство – это одна из основных отраслей сельского хозяйства, занимающаяся выращиванием культурных растений и использованием дикорастущей растительности для получения продуктов питания для населения, кормов, для животноводства и сырья для отраслей промышленности.

Рациональный тип кормопроизводства – это система организационно-экономических мероприятий, которая обеспечивает хорошо организованную и стабильную кормовую базу. Критерием рациональной организации производства кормов являются следующие принципы: соблюдение зональных экономических и природных условий; сбалансированные диеты и однородность кормов на основе сочетания использования естественных пастбищ и соблюдение культуры использования пастбищ для производства корма; максимальная экономическая эффективность, при оптимальном удовлетворении потребностей животных и птицы кормами при минимальных затратах всех ресурсов.

Резерв производства – внутренние возможности лучшего использования ресурсов предприятий, позволяющие увеличивать объем производства продукции, повышать ее качество без привлечения значительных дополнительных средств из внешних источников и собственного резервного фонда.

Рентабельность – относительный показатель экономической эффективности. Рентабельность предприятия комплексно отражает степень эффективности использования материальных, трудовых и денежных и др. ресурсов. Коэффициент рентабельности рассчитывается как отношение прибыли к активам или потокам, ее формирующим.

Себестоимость продукции – текущие издержки производства и обращения, реализации продукции, исчисленные в денежном выражении. Включают материальные затраты, амортизацию основных средств, заработную плату основного и вспомогательного персонала, дополнительные (накладные) расходы, непосредственно связанные, обусловленные производством и реализацией данного вида и объема продукции.

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур (и пара) по полям и во времени; основная часть системы земледелия. Севообороты подразделяют на полевые (возделывание зерновых, картофеля и технических культур); кормовые (трав, кукурузы и др.); специальные (овощей, табака, риса и др.).

Сенокос – сельскохозяйственное угодье, систематически используемое под сенокосение.

Система залежная – система земледелия, при которой после снятия нескольких урожаев (6-10 лет) землю оставляли на долгое время без обработки (под залежь) для восстановления плодородия почвы.

Система земледелия – комплекс взаимосвязанных технологических, мелиоративных и организационно-экономических мероприятий, направленный на эффективное использование земли, восстановление и повышение плодородия почвы, получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Система земледелия является составной частью системы ведения хозяйства и включает ряд взаимосвязанных элементов (звеньев): организацию земельной территории и севооборотов; технологию возделывания культур; систему обработки почвы; систему удобрений; мероприятия по борьбе с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур; семеноводство; мероприятия по защите почвы от водной и ветровой эрозии; в отдельных районах регулирование водного режима (орошение, осушение, создание поλεзащитных лесных насаждений), а также известкование, гипсование почв.

Система паровая (зернопаровая система земледелия) – система земледелия, в севообороте которой главную роль играют чистые пары. Воспроизводство почвенного плодородия обеспечивается внесением органических и минеральных удобрений, благодаря накоплению влаги, очищению полей от сорняков и др.

Система плодосменная – интенсивная система земледелия – основная площадь севооборота занята зерновыми, техническими (сахарная свекла, картофель и др.) и кормовыми культурами. Плодородие почвы восстанавливается благодаря удобрениям и тщательной обработке.

Система травопольная – система земледелия, при которой часть пашни в полевых и кормовых севооборотах занята многолетними бобовыми и мятликовыми травами, являющимися кормовой базой и естественным средством восстановления и повышения плодородия почвы.

Срок окупаемости – показатель эффективности использования капиталовложений в строительство производственных объектов, реализацию целевых программ и т.п.; представляет собой период времени, в течение которого произведенные затраты окупаются полученным эффектом (в форме прибыли или снижения себестоимости, прироста национального дохода). При расчете срока окупаемости учитывается лаг между временем осуществления капитальных вложений и получением эффекта, а также изменения цен и другие факторы.

Товарность – отношение той части продукции, которая идет на рынок как товар, к общему объему продукции.

Угодья сельскохозяйственные – земельные участки (пашня, многолетние насаждения, сенокосы и пастбища), используемые для производства сельскохозяйственной продукции.

Удобрения минеральные – минеральные соединения, главным образом соли, содержащие элементы питания растений и используемые для повышения плодородия почвы. Минеральные удобрения бывают простыми (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения) и комплексными. Обогащают почву питательными элементами, изменяют реакцию почвенного раствора, влияют на микробиологические процессы.

Удобрения органические – удобрения, содержащие питательные вещества в виде органических соединений (навоз, торф, компосты, навозная жижа, птичий помет, зеленое удобрение, отходы сахарного, кожевенного, рыбного производства, городской мусор).

Уровень рентабельности – показатель, характеризующийся отношением суммы прибыли к сумме полной себестоимости всей реализованной продукции.

Урожайность – количество растениеводческой продукции, получаемой с единицы площади – 1 га или 1 м² (в теплицах, парниках) в тоннах, центнерах.

Фонд земельный – общая площадь земель в границах отдельных землепользователей или административно-территориальных единиц. При государственном учете земель в состав земельного фонда включают: сушу, внутренние воды, острова, а также окраинные внутренние воды. По целевому назначению и хозяйственному использованию земельный фонд подразделяется на земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли промышленности и транспорта; земли, предоставленные организациям, предприятиям и учреждениям; земли государственного лесного фонда; земли государственного водного фонда.

Цена закупочная – цена сельскохозяйственной продукции, закупаемой заготовителями у производителей по договорам контрактации.

Цена реализации – цена, по которой продается или реализуется товар.

Чистый доход – прибыль за вычетом налогов, полученная предприятием за определенный период.

Экономическая эффективность капитальных вложений – показатель, отражающий целесообразность осуществления единовременных затрат, которая основывается на соизмерении полученного эффекта (экономия, прибыль и т.п.) и капитальных вложений, обеспечивших этот результат. Различают абсолютную и сравнительную экономическую эффективность капитальных вложений.

Эффект экономический – полезный результат экономической деятельности, измеряемый обычно разностью между денежным доходом от деятельности и денежными расходами на ее осуществление.

Эффективность экономическая – результативность экономической деятельности, экономических программ и мероприятий, характеризуемая отношением полученного экономического эффекта, результата к затратам факторов, ресурсов, обусловившим получение этого результата, достижение наибольшего объема производства с применением ресурсов определенной стоимости.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баймишев, Х. Б. Программно-целевой метод планирования в молочном скотоводстве (на материалах Самарской области) : монография / Х. Б. Баймишев, А. А. Пенкин, К. А. Жичкин. – Самара : РИЦ ГСХА, 2010. – 192 с.
2. Декоративное садоводство : учебник / под ред. Н. В. Агафонова. – М. : КолосС, 2003. – 320 с.
3. Жичкин, К. А. Государственное регулирование деятельности личных подсобных хозяйств (на материалах Самарской области) : монография / К. А. Жичкин, Н. Н. Липатова. – Самара, 2008. – 195 с.
4. Жичкин, К. А. Информационное обеспечение кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения (на материалах Самарской области) : монография / К. А. Жичкин, А. А. Пенкин, А. В. Гурьянов, Л. Н. Жичкина. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 159 с.
5. Жичкин, К. А. Личные подсобные хозяйства Самарской области и возможные направления их развития : монография / К. А. Жичкин, А. А. Пенкин. – Самара : СамВен-Кинель, 2004. – 182 с.
6. Жичкин, К. А. Оценка современных технологий в сельском хозяйстве / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. – Соленое Займище : ПНИИАЗ, 2016. – С. 3830-3838.
7. Жичкин, К. А. Совершенствование системы показателей оценки деятельности ЛПХ / К. А. Жичкин, Ф. М. Гусеинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №2. – С. 19-23.
8. Жичкин, К. А. Состояние овощеводства в Самарской области / К. А. Жичкин, Л. Н. Жичкина // Овощеводство и бахчеводство открытого грунта. Проблемы и перспективы развития : сборник научных статей. – Соленое Займище : ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016. – С. 251-255.
9. Жичкин, К. А. Стратегическое планирование в организации АПК : учебное пособие / К. А. Жичкин, А. А. Пенкин, В. Б. Перунов. – Самара : РИЦ ГСХА, 2005. – 141 с.
10. Жичкин, К. А. Страхование в сельском хозяйстве : учебное пособие. – Самара : ООО Типография «Книга», 2007. – 232 с.
11. Жичкин, К. А. Страхование рисков сельскохозяйственных организаций в условиях государственной поддержки : монография / К. А. Жичкин, Т. В. Шумилина. – Самара : РИЦ ГСХА, 2013. – 191 с.
12. Жичкин, К. А. Экономический механизм деятельности личных подсобных хозяйств (на примере Самарской области) / К. А. Жичкин, Ф. М. Гусеинов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2014. – №2 (26). – С. 157-163.
13. Каратаев, Е. С. Овощеводство : учебник / Е. С. Каратаев, В. Е. Светкина. – М., 1984. – 272 с.
14. Коваленко, Н. Я. Экономика сельского хозяйства с основами аграрных рынков : курс лекций. – М. : ЭКМОС, 1998. – 448 с.

15. Коломейченко, В. В. Растениеводство : учебник. – М. : Агробизнес-центр, 2007. – 600 с.
16. Макарец, Л. И. Экономика отраслей растениеводства : учебное пособие / Л. И. Макарец, М. Н. Макарец. – СПб. : Лань, 2012. – 368 с.
17. Макарец, Л. И. Экономика производства сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / Л. И. Макарец, М. Н. Макарец. – СПб. : Лань, 2002. – 224 с.
18. Носов, В. В. Организационно-экономический механизм устойчивого развития сельскохозяйственного производства (теория и практика). – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2005. – 236 с.
19. Носов, В. В. Статистическое изучение рынка субсидированного мультирискового сельскохозяйственного страхования : монография / В. В. Носов, О. К. Котар, М. М. Кошелева. – Саратов : СГСЭУ, 2014. – 132 с.
20. Носов, В. В. Экономическая устойчивость сельскохозяйственных предприятий в современных условиях : монография. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2004. – 110 с.
21. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) [Электронный ресурс] // Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации. – URL : <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-do-klad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/>.
22. Перунов, В. Б. Прикладное программное обеспечение управления инвестиционными проектами : учебное пособие / В. Б. Перунов, А. А. Пенкин, К. А. Жичкин. – Самара : Самвен-Кинель, 2005. – 143 с.
23. Перунов, В. Б. Оценка обеспеченности финансовыми ресурсами сельскохозяйственных предприятий в условиях природных чрезвычайных ситуаций (на материалах Самарской области) : монография / В. Б. Перунов, К. А. Жичкин, А. А. Пенкин. – Самара : Книга, 2008. – 160 с.
24. Петренко, И. Я. Экономика сельскохозяйственного производства : учебник / И. Я. Петренко, П. И. Чужинов. – Алма-Ата : Кайнар, 1992. – 560 с.
25. Попов, Н. А. Экономика отраслей АПК : учебник. – М. : ИКФ «ЭКМОС», 2002. – 368 с.
26. Потапов, В. А. Плодоводство : учебник / В. А. Потапов, В. В. Фаустов, Ф. Н. Пилильщикова [и др.]. – М. : Колос, 2000. – 432 с.
27. Тараканов, Г. И. Овощеводство : учебник / Г. И. Тараканов, В. Д. Мухин, К. А. Шуин [и др.]. – М. : Колос, 2002. – 472 с.
28. Толмачев, М. Н. Статистическое изучение концентрации сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации : монография / М. Н. Толмачев, В. В. Носов. – Саратов : СГСЭУ, 2011. – 148 с.
29. Уколова, Н. В. Государственно-частное партнерство в АПК : монография / Н. В. Уколова, О. К. Котар, В. В. Носов [и др.]. – Саратов : ООО Издат. центр «Наука», 2013. – 210 с.
30. Экономика предприятий и отраслей АПК : учебник / под ред. П. В. Лепилова, Л. Ф. Догиля, В. С. Тонковича. – Минск, 2001. – 575 с.

АЛФАВИТНО-ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Б

База кормовая 41
Баланс ресурсов и использования 23, 84, 105
Биоэтанол 24

В

Валовая продукция 21, 101
Валовой доход 21, 101
Валовой сбор 34, 54, 70, 86, 112
Выход валовой продукции 19

З

Залежь 9
Затраты труда прямые 77
Землеобеспеченность 5

И

Индекс производства 11, 36, 70, 78

К

Концентрация производства 14, 81
Корма растительные 42
Кормопроизводство 41
Культуры кормовые 43
Культуры масличные 60
Культуры прядильные 58
Культуры технические 57
Культуры эфиромасличные 62

М

Мелиорация химическая 16
Механизация 18

Н

Насаждения многолетние 8

О

Овощеводство защищенного грунта 98

Овощеводство открытого грунта 93

Овощеводство 93

Окупаемость кормов техническая 48

Окупаемость кормов экономическая 48

Оценка экономическая 19

П

Пастбище 8

Пашня 8

Показатели экономической эффективности 37

Р

Размещение зернового производства 28, 33

Район сельскохозяйственный 11

Растениеводство 5

Рациональный тип кормопроизводства 45

Резерв производства 39

Рентабельность 22

Рынок зерна 24

С

Себестоимость 21, 99

Севооборот 14

Сенокос 8

Система залежная 13

Система земледелия 13

Система паровая 13

Система плодосменная 13

Система травопольная 13

Срок окупаемости 118

Т

Товарность 36, 73, 78

У

Угодья сельскохозяйственные 5, 6

Удобрения минеральные 15

Удобрения органические 15

Уровень рентабельности 19, 101

Урожайность 19, 34, 51, 69, 76, 78, 95, 113

Ф

Фонд земельный 5, 6

Ц

Цена закупочная 40

Цена реализации 101

Ч

Чистый доход 20

Э

Экономическая эффективность капитальных вложений 117

Энергоресурсосбережение 36

Эффект экономический 14

Эффективность кормопроизводства 48

Эффективность производства зерна 23

Эффективность производства овощей 102

Эффективность производства плодов и ягод 110

Эффективность производства технических культур 66

Эффективность экономическая 19

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
1. Народнохозяйственное значение растениеводства и основные факторы его развития.....	5
1.1. Значение растениеводства в экономике страны и факторы его развития.....	5
1.2. Основные показатели экономической эффективности растениеводства.....	19
2. Экономика производства зерна.....	22
2.1. Народнохозяйственное значение и развитие производства зерновых культур.....	22
2.2. Размещение и экономическая эффективность производства зерна.....	28
3. Экономика производства и использования кормов.....	41
3.1. Значение кормовой базы в развитии животноводства.....	41
3.2. Экономическая эффективность кормопроизводства.....	48
4. Экономика производства технических культур.....	57
4.1. Народнохозяйственное значение и размещение технических культур.....	57
4.2. Эффективность производства технических культур.....	66
5. Экономика производства картофеля.....	74
5.1. Народнохозяйственное значение и размещение производства картофеля.....	74
5.2. Эффективность производства картофеля.....	77
6. Экономика производства овощных и бахчевых культур.....	81
6.1. Уровень, структура и размещение овощных и бахчевых культур.....	81
6.2. Пути повышения экономической эффективности производства овощей.....	92
7. Экономика производства плодов и ягод.....	103
7.1. Народнохозяйственное значение и размещение плодовых и ягодных культур.....	103
7.2. Пути повышения эффективности производства плодовых и ягодных культур.....	110
8. Экономика производства винограда.....	119
8.1. Современное состояние и размещение производства винограда.....	119
8.2. Эффективность производства винограда.....	122
9. Экономика производства грибов.....	124
9.1. Современное состояние отрасли грибоводства.....	124
9.2. Эффективность производства грибов.....	129

10. Экономика производства цветов.....	131
10.1. Современное состояние отрасли цветоводства.....	131
10.2. Пути повышения экономической эффективности отрасли.....	133
Краткий словарь терминов и определений	135
Рекомендуемая литература.....	143
Алфавитно-предметный указатель	145

Учебное издание

**Жичкина Людмила Николаевна
Жичкин Кирилл Александрович**

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Учебное пособие

Подписано в печать 6.02.2018. Формат 60×841/16

Усл. печ. л. 8,66, печ. л. 9,31.

Тираж 500. Заказ №23.

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608

Е-mail: ssaariz@mail.ru

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО «КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО»

443086, г. Самара, ул. Песчаная, 1

Тел.: (846) 267-36-82



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный
аграрный университет»

Л.Н. Жичкина

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПОЛОГИЯ ПОЧВ

Методические указания

Кинель
РИО СамГАУ
2019

УДК 631.4 (07)

ББК 40.33

Ж75

Жичкина, Л. Н.

Ж75 Классификация почв и агроэкологическая типология почв : методические указания / Л. Н. Жичкина. – Кинель : РИО СамГАУ, 2019. – 64 с.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, программе магистратуры «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов».

В учебном издании рассмотрено развитие классификации почв, агроэкологическая типология и методология формирования ландшафтно-экологической классификации земель. Приводится корреляция почвенной номенклатуры с терминологией Мировой реферативной базы почвенных ресурсов (WRB).

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2019

© Жичкина Л. Н., 2019

Предисловие

Со времен В. В. Докучаева в России развивается школа генетической классификации почв, включающая разные теоретические направления: эколого-генетическое, эволюционно-генетическое, субстантивно-генетическое и др.

В настоящее время существует немало авторских классификаций, в которых учтены научные и практические аспекты почвы. Главная цель классификации почв – создание системы, отражающей основные законы почвообразования и разделения совокупности почв на непересекающиеся группы, которые могут объективно диагностироваться.

Многообразие экологических, социально-экономических, производственных и других функций почв применительно к разным сферам деятельности человека затрудняет создание единой классификации.

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Классификация почв и агроэкологическая типология почв» составлены в соответствии с требованиями основной профессиональной образовательной программы подготовки студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, программа магистратуры «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов», а также рабочей программы дисциплины.

Цель методических указаний – способствовать формированию навыков самостоятельного обучения и самоконтроля. Методические указания освещают вопросы методологического обеспечения изучения классификации и систематики почв, структуры почвенного покрова, агроэкологической типизации земель, особенностей использования почв зонального ряда.

В методических указаниях изложены базовые теоретические материалы по каждой лабораторной работе, контрольные вопросы для оценки знаний, дан перечень рекомендуемой литературы.

В процессе выполнения заданий, предложенных в методических указаниях, обучающийся должен овладеть компетенциями связанными со способностью разработать экологически безопасные адаптивно-ландшафтные системы земледелия для сельскохозяйственных предприятий, готовностью применять разнообразные классические и инновационные подходы к моделированию и проектированию систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства, воспроизводству плодородия почв.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, программе магистратуры «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов».

Тема 1. Основные принципы классификации почв

Цель: изучить базовые понятия классификации почв, выбор критериев по которым она осуществляется, понятия и методы диагностики почв.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить принципы классификации, номенклатуры, систематики, таксономии и диагностики почв.

Классификационная проблема включает систематику, таксономию, диагностику и номенклатуру и определяется специфичностью почвы как биокосной многокомпонентной системы, являющейся функцией многих факторов почвообразования.

Классификация – это распределение почв на группы по сходным признакам: основным свойствам, происхождению и особенностям использования. Она формирует научный язык почвоведения, создавая определенные образы с помощью *номенклатуры* – наименований почв в соответствии с их свойствами и классификационным положением. Вся почвенная номенклатура по происхождению разделяется на традиционную (народную и стилизованную под таковую) и искусственную.

Под *систематикой* следует понимать группирование однородных взаимосвязанных объектов по их общим признакам. Систематика является теорией, на основании которой производится группировка объектов. Основы систематики были заложены В. В. Докучаевым.

Таксономия представляет собой систематизацию объектов, с установлением их иерархии, является системой с разработанными границами классов, имеющей иерархическую структуру. Это частный случай классификации, которую отличает наличие иерархии таксонов.

Диагностика – это определение принадлежности почв к тому или иному классификационному подразделению по определенной совокупности признаков почв. В процессе диагностики используются: *профильный метод, комплексный подход, сравнительно-географический анализ, генетический принцип.*

В основе *профильного метода*, предложенного В. В. Докучаевым, лежит исследование всех генетических горизонтов, взаимобусловленных и связанных в единое целое.

Комплексный подход заключается в том, что диагностика почв строится на основе анализа и характеристики морфологических признаков, физических, химических, физико-химических, биологических свойств, в комплексе дающих представление о почве как едином природном теле.

Сравнительно-географический анализ, в котором сопоставляются почвы различных ареалов распространения, опирается на учение о факторах почвообразования и на почвенно-ландшафтные связи.

Достаточно точная, особенно практически ориентированная диагностика на данном этапе развития науки невозможна без учета экологических связей почв с типами растительности, климатов, кор выветривания, типами геохимического ландшафта и др.

Режимы почвообразования далеко не всегда явно отражены в консервативных почвенных признаках, выявленных полевыми морфологическими и лабораторными исследованиями.

Генетический принцип основывается на определении таких генетических параметров, как степень развитости и дифференцированности почвенного профиля, степень аккумуляции тех или иных почвенных процессов: засоления, рассоления, осолонцевания, деградации и т. д.

Задание 2. Провести анализ подходов к диагностике почв и классификации почв.

Представления о почве в XVIII-XIX вв. были весьма ограничены. Почва рассматривалась чаще всего как поверхностное геологическое образование, являющееся объектом сельскохозяйственного использования (школа немецкой агрогеологии).

Одной из первых классификаций почв, широко использовавшихся в практике сельского хозяйства, была классификация А. Тэра (1821). Почву А. Тэр определял следующим образом: «Поверхность нашей планеты состоит из мягкого и рыхлого вещества, называемого нами почвой. Это есть соединение и смесь веществ весьма различных». Все почвы он делил на шесть родов. Роды делились на классы.

В основе классификации Ф. Фаллу (1862) лежит представление о почве, как о коре выветривания. Все почвы разделены на два класса. Классы подразделяются на роды. Эта классификация была разработана при изучении почв Саксонии – горных областей Германии на границе с Чехией и Словакией.

Геолого-геоморфологическая классификация почв Ф. Рихтгофена базируется на его концепции почвы как продукта «физических процессов, определяемых частью климатом, рельефом земной поверхности и свойствами материнских горных пород, частью колебаниями суши и моря и передвижениями твердых масс».

Фактически Рихтгофен классифицирует не почвы, а поверхности генетических (геолого-геоморфологических) областей земного шара, хотя и называет он свою классификацию выделяя пять областей.

Второе направление западноевропейского почвоведения в додокучаевский период – агрокультурхимическое. Примером классификации почв, построенной на таком принципе, является классификация В. Кноппа (1871). Кнопп делит почвы на три большие группы.

Существовало направление, которое объединяло оба рассмотренных направления. Классификация П. А. Костычева включает выделяет пять отделов почв. Отделы подразделяются на классы.

Поворотным пунктом в развитии проблемы классификации почвы после агрогеологического, геолого-геоморфологического, агрокультурхимического направлений явилось докучаевское учение о генетических типах почв.

В.В. Докучаев предложил классификацию почв, в которую были выделены группы почв по условиям залегания, классы по происхождению, типы по климатическим особенностям местности и характеру почвенного гумуса и разновидности по гранулометрическому составу.

В предложенной в 1895 г. своей классификации он разделял почвы на три класса (зональные, интразональные и аazonальные), а в пределах классов выделял типы почв по характеристикам почвенного профиля, обусловленным факторами почвообразования.

Российская (советская) школа классификации почв характеризуется множеством разнообразных подходов и конкретных классификационных схем. Все они исходят из докучаевских почвенно-генетических концепций, охватывают самые различные аспекты

классификационной проблемы и дают основания для создания интегральной классификационной системы, отвечающей научным и практическим задачам.

В практическом плане эта проблема была решена в изданном в 1977 г. руководстве «Классификация и диагностика почв СССР», которое предназначалось для проведения почвенных обследований и изысканий, и для перевода местных почвенных номенклатур в общесоюзную. Составителями ее были В. В. Егоров, В. М. Фридланд, Е. Н. Иванова, Н. Н. Розов, В.А. Носов, Т.А. Фриев.

В основу этого издания была положена классификация почв, разработанная в 1967 г. Межведомственной комиссией под руководством Е.Н. Ивановой и Н.Н. Розова, и «Указания по классификации и диагностике почв СССР», утвержденные в 1967 г. Министерством сельского хозяйства в качестве оригинального руководства для почвенных исследований.

В качестве основных Н.Н. Розовым были сформулированы следующие принципы построения классификации:

- классификация почв должна опираться на основные свойства и режимы почв и обязательно учитывать процессы, их создающие, и условия почвообразования, т. е. должна быть генетической в широком смысле слова, объединяя экологический, морфологический и эволюционный подходы;

- классификация должна строиться исходя из строго научной системы таксономических единиц;

- в классификации необходимо учитывать признаки и свойства, приобретенные почвами в результате хозяйственной деятельности;

- классификация должна раскрывать производственные особенности почв и способствовать их рациональному использованию в сельском и лесном хозяйстве.

В этой классификации основные типы почв СССР распределены следующим образом: первая объединяет генетические типы в зональные экологические группы, вторая – генетические ряды почв по режиму увлажнения (автоморфные, полугидроморфные, гидроморфные), третья координатно-био-физико-химические группы.

Генетический *тип* является основной таксономической единицей классификации.

В основу определения генетического типа почв были положены взгляды Л. И. Прасолова, который считал, что для почвенных типов характерно «...единство происхождения, миграции и аккумуляции веществ».

В соответствии с этим каждый почвенный тип развивается в однотипно-сопряженных биологических, климатических и гидрологических условиях и характеризуется ярким проявлением основного процесса почвообразования при возможном сочетании с другими процессами.

Характерные черты почвенного типа определяются: 1) однотипностью поступления органических веществ и процессов их превращения и разложения; 2) однотипным комплексом процессов разложения минеральной массы и синтеза минеральных и органо-минеральных новообразований; 3) однотипным характером миграции и аккумуляции веществ; 4) однотипным строением почвенного профиля; 5) однотипной направленностью мероприятий по повышению и поддержанию плодородия почв.

Это определение почвенного типа предполагает, что одновременно с разработкой классификации почв на генетической основе должна проводиться типизация и группировка главных почвенных свойств и процессов.

Ниже почвенного типа предусматриваются следующие таксономические единицы: подтипы, роды, виды, разновидности и ряды почв.

Подтипы почв выделяют в пределах типа. Это группы почв, качественно отличающиеся по проявлению основного и налагающегося процессов почвообразования и являющиеся переходными ступенями между типами. При выделении подтипов учитывают процессы, связанные как с подзональной, так и с фациальной сменой природных условий.

Деление на фациальные подтипы проводят с учетом суммы активных температур почвы на глубине 20 см и продолжительности периода отрицательных температур почвы на той же глубине (в месяцах). Для номенклатурного обозначения фациальных подтипов используют термины, связанные с их температурным режимом: теплые, умеренные, холодные, глубокопромерзающие и т. д.

Мероприятия по повышению и поддержанию плодородия почв для каждого подтипа более однородны по сравнению с типом.

Роды почв выделяют в пределах подтипа, качественные генетические особенности их определяются влиянием комплекса местных условий: составом почвообразующих пород, химизмом грунтовых вод и т. д., включая и свойства почвообразующего субстрата, приобретенные в процессе предшествующих фаз выветривания и почвообразования (реликтовые горизонты и признаки древних почвообразований).

Виды почв выделяют в пределах рода, и отличаются они по степени развития почвообразовательных процессов (степени подзолистости, глубине и степени гумусированности, степени засоленности и т. д.) и их взаимной сопряженности.

Разновидности почв определяются по механическому составу верхних почвенных горизонтов и почвообразующих пород.

Разряды почв обуславливаются генетическими свойствами почвообразующих пород (плотные породы, моренные, аллювиальные, покровные и т.д.).

Диагностика высших таксонов классификации производится на основании качественных признаков профиля и по условиям почвообразования. Данные химических анализов, приводимые для характеристики «центральных образов», архетипов почвенных таксонов, не носят жесткого ограничительного характера. Количественные критерии привлекаются при оценке климатических условий почвообразования для выделения фациальных подтипов, а также для разделения почв на виды и разновидности.

Основным предметом диагностики является почвенный профиль с более или менее определенным для каждого таксона набором почвенных горизонтов. В то же время повышенное внимание, уделяемое факторам почвообразования в классификации, приводит к тому, что в почвенные типы включаются почвы, формирующиеся в сходных условиях, но имеющие существенно отличное строение профиля.

При выделении фациальных подтипов учитываются сумма температур воздуха выше 10°C , сумма температур почвы выше 10°C на глубине 20 см и продолжительность периода отрицательных температур почвы на глубине 20 см. Химические критерии чаще используются как дополнительные, задающие архетип почв.

Для выделения некоторых типов и подтипов имеет значение степень насыщенности основаниями и кислотность. Содержание гумуса используется как критерий разделения почв на виды.

Диагностика этой классификации может быть охарактеризована как факторно-химико-морфологическая.

Номенклатура классификации сохранена традиционной, берущей начало от работ В. В. Докучаева. В основном она представляет набор заимствованных народных названий почв и терминов, под них стилизованных.

Диагностика и классификация почв России (2004) производится на основе почвенного профиля путем исследования генетических горизонтов на вертикальной стенке разреза.

Основные принципы положенные в основу классификации: генетичности, историчности, воспроизводимости, открытости, изменчивости и стабильности, сочетания объективности и субъективности, иерархичности. Классификация предусматривает выделение восьми таксономических категорий: стволов, отделов, типов, подтипов, родов, видов, разновидностей и разрядов.

Ствол – высшая таксономическая единица, отражающая разделение почв по соотношению процессов почвообразования и накопления осадков.

Отдел – группа почв, характеризующаяся единством основных процессов почвообразования, формирующих главные черты почвенного профиля.

Остальные таксономические единицы классификации соответствуют «Классификация и диагностика почв СССР» (1977).

В Классификации и диагностике почв России (2004) комбинации горизонтов соответствуют центральной единице – генетическому типу почв, все разнообразие почв отражается сочетаниями большого числа горизонтов (49 шт.). Горизонты – субгоризонтальные слои, различающиеся морфологическими и аналитическими показателями в связи с генезисом. Признаки (свойства) – качественные особенности горизонтов, не нарушающие их основную диагностику (64 шт.). Материалы (субстраты) – почвообразующие породы (11 шт.).

В Классификации и диагностике почв России (2004) два верхних уровня в названии почв не входят, и оно начинается с типа, т.е. с третьего уровня и может содержать еще пять элементов.

Система World Reference Base for Soil Resources (WRB) состоит из двух уровней. Первый уровень представлен реферативными группами (РПГ). Их количество достигает 32. В WRB наличие

(или отсутствие) диагностического горизонта служит основанием для выделения реферативной почвенной группы.

Второй уровень классификационной системы составляют почвенные единицы, выделяемые путем комбинации РПГ с квалификаторами. Разнообразие почв представлено 186 квалификаторами.

По определению квалификаторы отражают свойства почв, сформированными второстепенными почвообразовательными процессами, заметно модифицирующими исходные свойства, влияющие на использование почвы. Каждая реферативная группа имеет собственный набор квалификаторов.

Различают квалификаторы-приставки, которые вставляются перед названием РПГ и квалификаторы-суффиксы – обозначаются в скобках после названия РПГ.

В итоге названия почв в WRB состоят из таксонов двух уровней: реферативная почвенная группа и квалификаторы, куда включены гранулометрический состав и порода, иногда используются субквалификаторы.

Контрольные вопросы

1. Каковы принципы диагностики почв?
2. Цель и задачи классификации почв.
3. В чем заключаются основы генетического принципа классификации почв?
4. Что такое систематика, таксономия, номенклатура, диагностика почв?
5. Назовите таксономические единицы классификации почв и дайте им характеристику.
6. В чем заключается профильный метод диагностики почв?

Тема 2. Закономерности географического распространения почв. Почвенно-географическое районирование

Цель: изучить общие закономерности географии почв, основы почвенно-географического районирования.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить общие закономерности географического распространения почв.

Генезис любой почвы представляет собой результат взаимодействия факторов почвообразования, распределенных на земной

поверхности в определенной закономерности, что в свою очередь отражается на распределении почв.

Все многообразие почв возникло в результате различий в географическом положении и природных условиях. Главные закономерности в географии почв выражаются следующими законами:

- закон горизонтальной (широтной) почвенной зональности;
- закон вертикальной почвенной зональности;
- закон фациальности почв;
- закон аналогичных топографических рядов.

Закон горизонтальной почвенной зональности был сформулирован В. В. Докучаевым (1898) Типы почв распространены на поверхности земли полосами (зонами), имеющими широтное простираие и последовательно сменяющимися друг друга с севера на юг в соответствии с изменениями климата, растительности и других условий почвообразования.

Последующие исследования показали, что почвенные зоны не всегда имеют широтное распространение, а в некоторых случаях меридиальное (Северная Америка), в связи с влиянием океанов и горных систем на биоклиматические условия и почвенный покров. Поэтому термин «широтная» почвенная зональность был заменен на термин «горизонтальная» почвенная зональность.

Закон вертикальной почвенной зональности установлен В. В. Докучаевым (1899) на основе исследований почв Кавказа. В горных системах основные типы почв распространены в виде высотных поясов (зон), последовательно сменяющих друг друга от подножья гор к вершинам в соответствии с изменением климата и растительности. Число вертикальных почвенных поясов зависит от местоположения горной системы и высоты местности.

Закон фациальности почв был сформулирован Л. И. Прасловым и И. П. Герасимовым (1945). Провинциальные (фациальные) особенности климата, обусловленные термодинамическими атмосферными процессами, связанными с влиянием океанов и горных систем, вызывают во многих частях почвенно-климатических поясов осложнение широтной зональности, вплоть до формирования особых типов почв.

Части почвенно-географических поясов с индивидуально выраженным спектром почв в почвенно-географическом районировании называются почвенно-биоклиматическими особенностями. Внутризональные подразделения, основанные на том же принципе

фациальности, получили название почвенные провинции. На равнинных территориях России и прилегающих стран было выделено девять почвенно-климатических фаций.

Закономерности в географии почв, проявляющиеся в форме законов широтной и вертикальной зональности и закона фациальности почв, являются следствием закономерности изменения биоклиматических условий на обширных территориях в связи с их широтным и меридиональным положением на материках.

Закон аналогичных топографических рядов сформулирован С. А. Захаровым (1927). В разных почвенных зонах состав почвенного покрова различен, но распределение почв по элементам рельефа имеет аналогичный характер. На возвышенных элементах рельефа формируются почвы автоморфные (генетически автономные), в нижних частях склона полугидроморфные и гидроморфные (генетически подчиненные), зависящие от привноса веществ с поверхностным и внутрипочвенным стоком.

Это закон стал основой учения о структуре почвенного покрова, определяемой мезо- и микрорельефом. Он является одним из принципов, используемых в крупномасштабной картографии. На его основе были сформулированы положения о том, что почвенная зона включает не один зональный тип, а целый комплекс родственных типов.

Задание 2. Проанализировать систему таксономических единиц, отражающих разный уровень организации почвенного покрова.

Почвенно-географическое районирование – это группировка (классификация) территорий с однотипной структурой почвенного покрова, обусловленной связями почвенного покрова с экологическими условиями (факторами почвообразования). Его целью является выявление таких связей и определение возможностей сельскохозяйственного использования почв.

При почвенно-географическом районировании России и прилегающих территорий принята следующая система таксономических единиц, отражающая разный уровень организации почвенного покрова. Выделяют: почвенно-биоклиматический пояс, почвенно-биоклиматическая область, почвенная зона (подзона), почвенная провинция, почвенный округ, почвенный район.

Почвенно-биоклиматический пояс – это совокупность почвенно-биоклиматических областей, зон, провинций, объединенных общностью радиационных и термических условий.

Почвенно-биоклиматическая область – это часть почвенно-биоклиматического пояса, включающая совокупность зон и провинций, объединенных по сходству фациальных условий увлажнения и континентальности климата.

Почвенная зона – это ареал одного или нескольких типов почв и сопутствующих им интразональных (внутризональных) почв. Является основной единицей почвенно-географического районирования.

Почвенная подзона выделяется в пределах почвенной зоны (не во всех зонах) по теплообеспеченности и увлажнению в меридиональных отрезках почвенных зон.

Почвенная провинция – часть почвенной зоны (подзоны) отличающаяся фациальными особенностями почв (увлажнение и континентальность) в пределах почвенно-биоклиматической области, или с температурными различиями в меридиональных отрезках почвенных зон.

Почвенный округ – это часть почвенной провинции, характеризующаяся определенным типом комбинаций (структурой почвенного покрова), обусловленным особенностями рельефа и почвообразующих пород.

Почвенный район – часть почвенного округа, характеризующаяся одним типом мезоструктуры почвенного покрова. Однотипность структуры почвенного покрова района определяется однотипностью условий почвообразования в его пределах и обеспечивает возможность однотипного хозяйственного использования земельных фондов.

Для горных территорий используют свою таксономию почвенно-географического районирования, ниже почвенно-биоклиматической области: горная провинция (совокупность вертикальных зон конкретной горной территории), вертикальная почвенная зона, горный почвенный округ, горный почвенный район.

Почвенно-географическое районирование является научной основой для природно-сельскохозяйственного районирования, в котором кроме природных факторов учитываются особенности сельскохозяйственного производства (набор культур, системы земледелия и др.).

Контрольные вопросы

1. В форме, каких законов проявляются главные закономерности в географии почв? Охарактеризуйте их.
2. Дайте понятие почвенно-географическому районированию.
3. Перечислите таксономические единицы почвенно-географического районирования.
4. Какая таксономическая единица является основной в почвенно-географическом районировании?
5. Назовите отличительные признаки почвенно-географического районирования для равнинных и горных территорий.

Тема 3. Структура почвенного покрова

Цель: изучить элементарные почвенные ареалы, классификацию почвенных комбинаций.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить теоретические основы структуры почвенного покрова.

Структура почвенного покрова определяется пространственным размещением неоднородных почв на небольших территориях, и поэтому она наиболее полно раскрывается при крупномасштабном и детальном почвенном картографировании. Эти неоднородности обуславливаются, главным образом, особенностями рельефа и почвообразующих пород.

Помимо теоретического интереса, познание структуры почвенного покрова имеет большое практическое значение. Данные о структуре почвенного покрова используют при картографировании почв, при почвенном районировании, а также при сельскохозяйственной типизации и учете земель.

Структура почвенного покрова – формы пространственных смен элементарных почвенных ареалов, в разной степени генетически связанных между собой и создающих определенный пространственный рисунок.

Элементарный почвенный ареал (ЭПА) – почвенный покров, внутри которого отсутствуют какие-либо почвенно-географические границы. ЭПА – самый низкий таксономический уровень структуры почвенного покрова.

Площади ЭПА изменяются в очень широких пределах – от нескольких квадратных метров (пятна солонцов среди каштановых почв) до нескольких тысяч гектаров (черноземные почвы).

Характеристика ЭПА определяется названием почвы, размерами и формой контура, а также расчлененностью его границ.

Элементарные почвенные ареалы, сменяя друг друга, образуют почвенные комбинации, которые и характеризуют структуру почвенного покрова конкретной территории.

Задание 2. Изучить классификацию почвенных комбинаций и их практическое использование.

Система регулярно чередующихся, в разной степени генетически связанных ЭПА образует *почвенную комбинацию (ПК)*.

Факторы формирования почвенных комбинаций: рельеф, ускоренная водная эрозия, дефляция, аллювиальные и пролювиальные процессы, оползни, карстовые и суффозионные процессы, неоднородность почвообразующих пород, грунтовые воды, пестрота растительного покрова.

Почвенные комбинации представляют собой наименьшие целостные участки структуры почвенного покрова более сложные, чем ЭПА, таксономические единицы. ПК могут быть контрастными и неконтрастными.

Контрастные ПК образованы почвами, входящими в разные агропроизводственные или мелиоративные группы; неконтрастные состоят из почв одной агропроизводственной группы.

Например, почвенный покров, представленный пятнами болотно-подзолистых почв среди дерново-подзолистых – контрастная ПК; чередование дерново-средне- и слабоподзолистых почв – неконтрастная ПК.

Все почвенные комбинации по характеру их строения объединяются в шесть групп: сочетания, комплексы, мозаики, вариации, пятнистости, ташеты.

Сочетания, комплексы и мозаики относятся к контрастным ПК, а вариации, пятнистости и ташеты – к неконтрастным ПК. Часто выделяют переходные почвенные комбинации.

Под сложностью почвенного покрова подразумевается его пестрота, зависящая от размеров почвенных контуров и степени их расчлененности.

Контрастность и сложность почвенного покрова определяют степень неоднородности его структуры. Минимальная неоднородность характерна для почв лесостепи, а максимальная – южной тайги на севере и сухих степей на юге.

И.И. Карманов выделил три основных группы *структур почвенного покрова* (СПП) в зависимости от агрономической совместимости: агрономически однородные СПП, агрономически неоднородные совместимые СПП, агрономически несовместимые СПП.

Теоретические вопросы структуры почвенного покрова внедряются в практику картографирования, актуальны в настоящее время в связи с разработкой адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Контрольные вопросы

1. Что такое структура почвенного покрова?
2. Что такое элементарный почвенный ареал и почвенные комбинации? Как их учитывать в агрономической практике?
3. Как классифицируются почвенные комбинации?
4. Перечислите контрастные и неконтрастные почвенные комбинации.
5. Назовите факторы оказывающие влияние на формирование почвенных комбинаций?

Тема 4. Почвы арктической и тундровой зон

Цель: изучить особенности почвообразования и классификацию почв арктической и тундровой зон.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить особенности почвенного покрова и классификацию почв арктической зоны.

Суровые климатические условия высоких широт, вечная мерзлота и разнообразные мерзлотные явления, молодость ландшафтов, недавно освободившихся от ледника или моря, слабое функционирование биоты определяют главные особенности выветривания и почвообразования арктической зоны.

Арктическая зона включает северные острова Ледовитого океана (Земля Франца-Иосифа, Северная Земля, Новосибирские

острова и др.), а также северную оконечность полуострова Таймыр. Характерная особенность почвенного покрова этой зоны – ее прерывистый фрагментарный характер.

Арктическая зона представлена полярной пустыней и полупустыней. Зональными являются дерново-арктические полигональные почвы трещин. Встречаются также примитивные почвы полигонов, полярные пустынные солончаковатые, на щебнисто-мелкоземистых отложениях – криогенные структурные почвы.

В «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделение арктических почв и криоземов не предусмотрено.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) в арктической зоне выделяют петроземы, литоземы перегнойные, криоземы, криоземы грубогумусные.

По мировой базе данных (WRB) – Leptic CRYOSOLS, LEP-TOSOLS.

Значительная территория в арктической зоне занята арктическими пустынными и арктическими типичными тундровыми почвами, которые соответствуют петроземам, дерново-грубогумусированным почвам. Гидроморфные почвы представлены типом болотных арктических почв.

Арктические почвы образуются отдельными пятнами под разобщенными куртинами травянисто-лишайниково-моховой растительности. Почвообразующие породы представлены щебнистыми элювиально-солифлюкционными, морскими и ледниковыми отложениями преимущественно глинистого и суглинистого гранулометрического состава.

В типе арктических почв выделяют два подтипа: арктические пустынные почвы и арктические типичные тундровые почвы.

Арктические пустынные почвы расположены в северной части арктической зоны. Формируются на выровненных участках островов, сложенных мелкоземистыми или щебнисто-мелкоземистыми отложениями, с очень разреженной растительностью.

Арктические типичные тундровые расположены в южной части арктической зоны. Формируются под менее разреженной мохово-разнотравной растительностью, которая в основном приурочена к морозобойным трещинам.

В типе арктические болотные почвы выделяют два подтипа: арктические болотные неглеевые и арктические болотные глеевые.

Арктические болотные почвы формируются при периодическом насыщении почв водой. Верхняя граница многолетней льдистой мерзлоты находится в пределах почвенного профиля и может служить водоупором.

Арктические болотные неглеевые почвы имеют плохо выраженные генетические горизонты, покрыты мохово-злаковой растительностью. В их формировании большую роль играют мелкозем и щебень, принесенный талой водой. Из-за большой насыщенности талых вод кислородом оглеение генетических горизонтов не наблюдается.

Арктические болотные глеевые почвы располагаются по пониженным выровненным участкам приморских и притеррасных равнин, в долинах рек, где вода застаивается в течение длительного времени. Оглеение проявляется в нижних горизонтах почвенного профиля.

Криоземы входят в отдел «Криотурбированные почвы», который объединяет почвы, формирующиеся при активном влиянии мерзлотных процессов и не имеющие глеевого горизонта, что объясняется преобладанием окислительных условий при низких температурах.

Криоземы встречаются в зоне вечной мерзлоты. Основные подтипы выделяются по особенностям органогенного горизонта, признакам палевого метаморфизма и оглеения.

Задание 2. Используя рекомендуемую литературу изучить особенности почвенного покрова и классификацию почв тундровой зоны, возможности сельскохозяйственного использования почв.

Тундровая зона расположена южнее арктической зоны и простирается широкой полосой вдоль побережья Северного Ледовитого океана от Кольского полуострова до Берингова пролива. Тундра – это безлесная территория с мохово-лишайниковым покровом.

В тундровой зоне повсеместно распространена многолетняя мерзлота, которая оказывает значительное влияние на почвообразование и структуру почвенного покрова.

В тундровую (субарктическую зону) входят подзоны: аркотундра, типичная и южная тундра. Разделение на подзоны обусловлено изменениями в климатических показателях. С севера

на юг на фоне низких температур и небольшого количества выпадающих осадков отмечается некоторое «потепление», сопровождающееся небольшим увеличением осадков.

Зональными почвами аркотундры являются аркотундровые бурые неоподзоленные, формирующиеся на легких почвообразующих породах и тундровые глеевые на суглинистых почвообразующих породах. В типичной и южной тундре зональными почвами на суглинистых почвообразующих породах являются тундровые глеевые и тундровые дифференцированные. На песчаных и супесчаных породах формируются тундровые дерновые и подзолистые иллювиально-гумусовые почвы.

В «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) тундровые глеевые почвы не выделялись.

Согласно «Классификация и диагностика почв России» (2004) тундровые глеевые почвы отнесены к глееземам, глееземам криометаморфическим.

Выделяют три типа глееземов: глееземы, глееземы криометаморфические, торфяно-глееземы. Основные подтипы выделяются по степени разложенности органогенного материала, проявлению признаков поверхностного осветления, криогенного ожелезнения и криотурбации.

По мировой базе данных (WRB) – Turbic CRIOSOLS Reductaquic. Thixotropic.

Тундровые глеевые почвы распространены в подзоне типичной тундры и являются преимущественно компонентами комплексов в ландшафтах пятнисто-бурковатых тундр, встречаются в трещинно-полигональных тундрах.

Формируются преимущественно на породах тяжелого гранулометрического состава (суглинистых, глинистых) под влиянием следующих почвообразовательных процессов: подстилкообразование, гумусообразование, оглеение, криотурбация, криогенное оструктуривание.

Тундрово-болотные почвы формируются в арктической и мхово-кустарничковой тундре занимая локальные мезо- и микропонижения, образуя комбинации с глееземами и торфяно-глеевыми почвами.

Могут образовывать основной фон почвенного покрова, но чаще входят в состав многочисленных комплексов, характерных для различных типов мерзлотного микрорельефа.

В «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) тундрово-болотные почвы не выделялись.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) их относят к торфяно-глееземам / торфяным олиготоровным почвам.

По мировой базе данных (WRB) – Histosols.

В южной подзоне распространен подтип тундровых глеевых оподзоленных почв, которые отличаются от типичных наличием осветлений и обезжелезнением верхней части глеевого горизонта.

В субарктической зоне распространения тундровых глеевых почв основной формой сельскохозяйственного использования является развитие оленеводства. Развито очаговое земледелие, которое приурочено к почвам легкого гранулометрического состава, прежде всего по долинам рек с более мягким климатом и более глубоким деятельным слоем.

Тундровые иллювиально-гумусовые почвы лучше прогреваются, оттаивают на большую глубину и при внесении удобрений способны давать высокие урожаи кормовых культур, необходимых для развития пригородного хозяйства (молочного животноводства, птицеводства, свиноводства).

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику особенностям почвообразования и почвенному покрову арктической зоны.
2. Распространение и классификация арктических почв.
3. Особенности формирования и классификация арктических болотных почв.
4. Распространение и классификация криоземов.
5. Особенности тундрового почвообразования.
6. Генезис и классификация тундровых почв.
7. Сельскохозяйственное использование тундровых почв.

Тема 5. Почвы таежно-лесной зоны

Цель: изучить особенности почвообразования и классификацию почв таежно-лесной зоны.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить особенности почвенного покрова и классификацию почв севернотаежной, средне-таежной и южно-таежной зон.

Северо-таежная зона расположена к югу от тундры. Ее северная граница близка к полярному кругу, к югу она доходит до 62-64° с. ш.

В северо-таежной зоне, на суглинистых породах распространены глееподзолистые почвы, которые являются подтипом подзолистых почв в соответствии с Классификацией и диагностикой почв СССР (1977).

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) это подтип в типах подзолистых почв, подзолов сухоторфяно-подзолов.

По мировой базе данных (WRB) – Stagnic ALBELUVISOLS.

Глееподзолистые почвы северной тайги приурочены к самым «сухим» позициям среди подзолисто-болотных и болотных. Важным диагностическим признаком почв являются отчетливо выраженные признаки поверхностного оглеения и глинисто-дифференциальный профиль. Основные почвообразовательные процессы: подстилкообразование, кислотный гидролиз минералов, элювиально-глеевый процесс, лессиваж.

На легких породах, обеспечивающих свободный внутренний дренаж, в зоне северной тайги формируются подзолистые иллювиально-гумусовые почвы.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) подзолистая иллювиально-гумусовая почва является родом в подтипе подзолистых почв.

Согласно «Классификация и диагностика почв России» (2004) почва входит в отдел «Альферогумусовые почвы».

По мировой базе данных (WRB) – Albic PODZOLS.

В холодных гумидных областях в зонах северной и средней тайги (а также в тундре и лесотундре) на легких и хрящевато-щебнистых породах встречаются почвы без внешних признаков оподзоленности, с бурым цветом верхнего минерального горизонта – подбуры.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) подбуры не выделялись.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) подбуры тип почвы в отделе «Альферогумусовые почвы».

По мировой базе данных (WRB) – Turbic, Spodic. Follic CRYOSOLS. Entic PODSOLS.

Почвообразование подбуров идет в условиях свободного дренажа. Специфика климатических условий (крайне холодный

климат), молодость почв, богатство пород железом и алюминием приводит к мобилизации полуторокисдов при выветривании. В профиле преобладают процессы накопления гидроокисей железа и алюминия над процессами их выноса и перераспределения.

Формирование подбуров зависит от провинциальных, фациальных и подзональных особенностей почвообразования, а также от гранулометрического и химического состава почвообразующих пород.

Болотно-подзолистые почвы распространены преимущественно в зонах северной и средней тайги на слабодренированных территориях (плоские равнины, неглубокие понижения), которые характеризуются временным застоем поверхностных вод (верховодки).

Основные почвообразовательные процессы болотно-подзолистых почв: подстилкообразование, торфообразование, кислотный гидролиз минералов, лессиваж, сегрегация, оглеение.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) болотно-подзолистые почвы выделялись на правах самостоятельного типа.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) почвы выделяются в отделе «Текстурно-дифференцированные почвы», тип подзолисто-глеевые.

По мировой базе данных (WRB) – Gleyic, Histy-Gleyic ALBELUVISOLS.

Болотные почвы широко распространены на земном шаре в разных природных зонах. Образование болотных почв может происходить в результате заболачивания водоемов и суши.

Согласно «Классификация и диагностика почв России» (2004) болотные почвы относятся к торфяным эутрофным, торфяным олиготрофным, сухоторфяным.

По мировой базе данных (WRB) – Histosols.

Болотные почвы формируются в результате болотного почвообразовательного процесса. При сочетании с другими процессами он может приводить к образованию большого разнообразия полугидроморфных почв.

Торфяные и торфяно-глеевые болотные верховые почвы приурочены к водораздельным пространствам и террасам с небольшими уклонами и слаборассеченной поверхностью. Они развиваются в условиях застойного увлажнения под воздействием пресных или очень слабо минерализованных вод, атмосферных осадков без влияния грунтовых вод.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) почвы относят к торфяным болотным верховым. По степени развития почвообразования различают два подтипа болотных верховых почв: болотные торфяно-глеевые и болотные верховые торфяные. Болотный торфяно-глеевый подтип формируется в более пониженных частях водораздела или по окраинам верховых болот.

Согласно «Классификация и диагностика почв России» (2004) – торфяные олиготрофные. Торфяно-глееземы.

По мировой базе данных (WRB) – Cryic. Fibric. Ombric HISTOSOLS. Histis GREYSOLS Distric.

Торфяные и торфяно-глеевые болотные низинные и переходные почвы распространены во всех природных зонах Российской Федерации. Формирование почв происходит под влиянием избыточного увлажнения минерализованными грунтовыми водами.

Согласно «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделялся самостоятельный тип – торфяная болотная низинная.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) почвы выделяются в отделе «Торфяные», тип торфяные эутрофные.

По мировой базе данных (WRB) – Rheic. Hemic. Saric HISTOSOLS. Histis Gleysols.

Торфяные и торфяно-глеевые почвы низинных (в меньшей степени переходных) болот представляют собой ценные сельскохозяйственные угодья при условии их осушения.

Болотные массивы необходимо рассматривать как уникальные экосистемы, большая часть которых должна быть сохранена в природном состоянии.

Глееземы таежные формируются в северной и средней тайге при условии затрудненного внутреннего дренажа поверхностной толщи.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) глееземы не выделялись. Частично почвы соответствуют торфянисто-глеевому виду в торфяно-глеевом подтипе типа торфяных болотных верховых и низинных почв.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) почвы выделяют в отделе «Глеевые почвы», тип глееземы и тип торфяно-глееземы.

По мировой базе данных (WRB) – Hapic GLEYSOLS Gelic.

Среднетаежная зона расположена к югу от северо-таежной примерно между 62-64° с. ш. и 60° с. ш.

Образование почвенного профиля подзолистых почв связано с развитием процессов оподзоливания, элливиально-глеевого процесса и лессиважа.

В типе подзолистых почв в соответствии с «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделяют три подзональных подтипа: глееподзолистые, подзолистые, дерново-подзолистые.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) они выделяются на правах типа в отделе «Текстурно-дифференцированные почвы».

По мировой базе данных (WRB) – *Naptic ALBELUVISOLS*.

В своем природном состоянии подзолистые почвы малопригодны для возделывания сельскохозяйственных культур, их плодородие лимитировано неблагоприятными химическими и физическими свойствами.

Южно-таежная зона расположена к югу от средней тайги между 60° и 56-58° с. ш., спускаясь на востоке до 50° с. ш.

Дерново-подзолистые почвы формируются в результате подзолистого и дернового процессов почвообразования – это зональные почвы в южной зоне таежно-лесной области.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) дерново-подзолистые почвы выделяются на правах подтипа в типе подзолистых почв. Дерново-подзолистые почвы, используемые в сельском хозяйстве разделяют по степени окультуренности: освоенные, окультуренные, сильноокультуренные или культурные.

В «Классификация и диагностика почв России» (2004) они выделяются как тип дерново-подзолистых почв в отделе «Текстурно-дифференцированные почвы».

По мировой базе данных (WRB) – *Umbric ALBELUVISOLS*.

Дерновые почвы в таежно-лесной зоне занимают небольшие площади, но они встречаются во всех подзонах и фациях. Распространение их в таежно-лесной зоне, связано с дополнительным источником оснований, которые способствуют развитию травянистой растительности и дернового процесса почвообразования.

В группе дерновых почв по «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделяют три типа: дерново-карбонатные, дерново-литогенные, дерново-глеевые. Дерново-литогенные почвы имеют ограниченное распространение.

Дерново-карбонатные почвы (рендзины) являются интразональными почвами, поэтому их можно встретить в различных почвенно-биоклиматических поясах, областях и почвенных зонах.

Тип дерново-карбонатные почвы по «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) делится на три подтипа: дерново-карбонатные типичные, дерново-карбонатные выщелоченные, дерново-карбонатные оподзоленные.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) – это карбо-литоземы темногумусовые, темногумусовые, серогумусовые, буроземы темные.

По мировой базе данных (WRB) – Rendzic LEPTOSOLS.

Дерново-карбонатные типичные почвы встречаются преимущественно на слабовыветренном маломощном элювии известняковых пород.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) почвы выделяют на правах подтипа.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) тип дерново-карбонатных, подтип дерново-карбонатных типичных почв, частично соответствует темногумусовым почвам, карбо-литоземам темногумусовым, карбо-петроземам гумусовым.

Дерново-карбонатные выщелоченные почвы развиваются обычно на более выветренной и относительно мощной толще элементов делювия карбонатных пород. В условиях промывного и периодически промывного водного режима почвы идет процесс выщелачивания.

По «Классификация и диагностике почв СССР» (1977) почвы выделяют на правах подтипа.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) тип дерново-карбонатных, подтип дерново-карбонатных выщелоченных почв, частично соответствует темногумусовым и серогумусовым почвам, метаморфизированному подтипу темногумусовых почв, отчасти бурозему темному, глинисто-иллювированному подтипу типа карболитоземов темногумусовых.

Дерново-карбонатные оподзоленные почвы формируются на сильновыщелоченных карбонатных породах или на породах, содержащих в исходном состоянии малое количество карбонатов.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) почвы выделяют на правах подтипа.

По «Классификация и диагностике почв России» (2004) тип дерново-карбонатных, подтип дерново-карбонатных оподзоленных почв соответствует глинисто-иллювиированному подтипу темногумусовых и серогумусовых почв.

Дерново-глеевые почвы широко распространены в таежно-лесной области, формируются в условиях избыточного увлажнения. Слабая дренированность территории или близкое залегание грунтовых вод обуславливают присутствие в профиле оглеенных или глеевых горизонтов.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) – это самостоятельный тип, однако наличие в профиле устойчивых признаков оглеения, вплоть до сплошного глеевого горизонта позволяет их отнести также к болотным минеральным почвам.

Болотные минеральные почвы – это почвы, характеризующиеся устойчивыми признаками заболачивания (цветовые признаки оглеения, специфические новообразования и др.).

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) – темногумусово-глеевые. Перегнойно-гумусовые глеевые. Перегнойно-глеевые.

По мировой базе данных (WRB) – Histic GLEYSOLS Humic.

Дерново-глеевые почвы потенциально плодородны, но требуют регулирования водно-воздушного режима.

Задание 2. Определить таксономические единицы следующих почв:

- подзолистая суглинистая почва на покровном суглинке;
- дерново-карбонатная типичная каменистая почва на элювии известняков;
- торфянисто-сильноподзолистая иллювиально-гумусовая глеевая песчаная почва на моренной супеси;
- дерново-среднеподзолистая тяжелосуглинистая почва на красноцветной глине;
- сильноподзолистая иллювиально-железистая песчаная почва на древнеаллювиальных отложениях.

Контрольные вопросы

1. Болотный почвообразовательный процесс и пути образования болот.
2. Классификация болотных почв.
3. Какие процессы формируют профиль подзолистых почв?

4. Классификация подзолистых почв.
5. Процессы формирования дерново-карбонатных почв.
6. Классификация дерново-карбонатных почв.
7. Агрономическая характеристика почв северной, средней и южной тайги.

Тема 6. Серые лесные почвы лесостепной зоны и бурые лесные почвы широколиственных лесов

Цель: изучить принципы классификации серых лесных почв лесостепной зоны и бурых лесных почв широколиственных лесов.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить классификацию и возможности сельскохозяйственного использования серых и бурых лесных почв.

Серые лесные почвы формируются в северной части лесостепной зоны под пологом широколиственных травянистых лесов в европейской части России и мелколиственных с примесью хвойных – в Сибири.

В соответствии с таксономическими выделами «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) в типе серые лесные почвы выделяют три подтипа: светло-серые лесные, серые лесные, темно-серые лесные.

Согласно «Классификация и диагностика почв России» (2004) в отделе «Текстурно-дифференцированные почвы» выделяют два самостоятельных типа: серые и темно-серые. Светло-серые включены в тип дерново-подзолистых почв.

По мировой базе данных (WRB) – Albic LUVISOLS. Grey-Luvic RHAEOZEMS.

По совокупности свойств светло-серые лесные почвы ближе к дерново-подзолистым почвам, а темно-серые лесные к черноземам. Эта двойственность выражается не только в свойствах, но и в географии серых лесных почв.

Серые лесные глеевые почвы – тип, встречающийся на участках с повышенным увлажнением (в западинах, на шлейфах склонов, на слабодренированных плоских водоразделах), под переувлажненными лесами или влажными вторичными лугами. В пределах типа выделяют следующие подтипы: серые лесные поверхностно-глееватые, серые лесные грунтово-глееватые, серые лесные грунтово-глеевые.

Среди серых лесных почв наиболее распространены следующие роды: обычные, остаточно-карбонатные, контактно-луговые, со вторым гумусовым горизонтом, пестроцветные.

На виды серые лесные почвы разделяют: по высоте вскипания от НС1; по мощности гумусовых горизонтов ($A_1 + A_1A_2$); по степени эродированности.

Более 75% территории лесостепи освоено под пашню. На серых лесных почвах выращивают озимые и яровые зерновые, сахарную свеклу, кукурузу, картофель, в европейской части – плодовые культуры.

Бурые лесные почвы широколиственных лесов распространены в умеренно теплых и влажных приокеанских областях суббореального пояса в Западной и Средней Европе и на Дальнем Востоке. На территории России в равнинных условиях они встречаются в Калининградской области, в Приморском крае, на юге Хабаровского края и в Амурской области.

Процесс формирования бурых лесных почв называется буроземообразованием и включает в себя дерновый и метаморфический почвообразовательные процессы.

Процесс буроземообразования протекает в теплых и влажных условиях с промывным типом водного режима. Основными элементарными почвообразовательными процессами являются гумусообразование, оглинение и лессиваж. В качестве почвообразующих пород преобладают элювиально-делювиальные отложения, в основном каменисто-щебнистые.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) тип бурых лесных почв разделяется на следующие подтипы: бурые лесные кислые грубогумусные, бурые лесные кислые, бурые лесные кислые оподзоленные, бурые лесные слабонасыщенные, бурые лесные слабонасыщенные оподзоленные.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) бурые лесные почвы (ржавоземы) входят в отдел «Структурно-метаморфические почвы» и в отдел «Железисто-метаморфические почвы».

По мировой базе данных (WRB) – *Naiplic CAMBISOLS*. *Brunic ARENOSOLS*.

Фациальные подтипы формируются в разных климатических условиях: теплые, умеренные, холодные и др. В пределах подтипов выделяются роды: остаточно-карбонатные, остаточно-насыщенные,

контактно-глеевые, галечниковые и др. По содержанию гумуса в гумусовом горизонте делятся на виды.

В благоприятных условиях рельефа бурые лесные почвы используются под зерновые, технические, кормовые, плодовые и овощные культуры. Набор культур и сортов определяется, в основном, теплообеспеченностью.

В южных районах Европы, в Закарпатье, на Северном Кавказе они широко используются под виноградники. На Черноморском побережье Кавказа на бурых лесных почвах выращивают чай. На луговых подбелах Приморского края выращивают сахарную свеклу, сою, рис, кукурузу и подсолнечник.

В естественном состоянии бурые лесные почвы обеспечивают высокую продуктивность лесов.

Задание 2. Определить таксономические единицы следующих почв:

- светло-серая лесная среднеподзоленная легкосуглинистая почва на лессовидном суглинке;
- серая лесная слабосмытая тяжелосуглинистая почва на элювии красноцветных глин;
- темно-серая лесная остаточно-карбонатная тяжелоглинистая почва на покровном суглинке.

Контрольные вопросы

1. Какие почвообразовательные процессы формируют профиль серых лесных почв?
2. Особенности формирования бурых лесных почв.
3. Классификация серых и бурых лесных почв.
4. Перечислите особенности подтипов серых лесных почв.
5. Какие элементарные почвенные процессы протекают при буроземообразование?
6. Фациально-провинциальные особенности серых и бурых лесных почв.
7. Агрономическая оценка серых и бурых лесных почв.

Тема 7. Черноземы лесостепной и степной зоны

Цель: изучить классификацию черноземов лесостепной и степной зоны.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить классификацию и возможности сельскохозяйственного использования черноземов.

Черноземные почвы формируются в лесостепной и степной зонах под травянистыми формациями, при периодически промывном и непромывном водном режиме на породах, содержащих карбонаты. Они занимают обширные пространства в европейской части России.

Дерновый процесс в черноземах сочетается с целым рядом элементарных почвообразовательных процессов: элювиальных (выщелачивание, оподзоливание, лессиваж, осолодение), метаморфических (оглессение, оглинение, слитизация), гидрогенно-аккумулятивных (олугование, засоление), иллювиально-аккумулятивных (карбонатно-иллювиальный) и др.

В лесостепи по «Классификация и диагностике почв СССР» (1977) тип черноземных почв представлен тремя основными подзональными подтипами: оподзоленных черноземов; выщелоченных черноземов и типичных черноземов. В степной зоне выделяют два подтипа черноземов: черноземы обыкновенные и черноземы южные.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) в отделе аккумулятивно-гумусовых почв на правах самостоятельных типов выделяют: черноземы глинисто-иллювиальные (объединил подтипы черноземов оподзоленные и выщелоченные), черноземы (подтипы черноземов типичные и обыкновенные), черноземы текстурно-карбонатные (подтип черноземов южных).

Основной ареал черноземов типичных приурочен к южной части лесостепной зоны несколько южнее оподзоленных и выщелоченных черноземов.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем типичный лесостепной зоны.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004 г.) чернозем типичный соответствует в отделе «Аккумулятивно-гумусовых почв» типу черноземы.

По мировой базе данных (WRB) – Voronic. Vermic CHERNOZEMS.

Основной ареал черноземов выщелоченных располагается к северу от черноземов типичных.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем выщелоченный лесостепной зоны.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) чернозем выщелоченный соответствует в отделе «Аккумулятивно-гумусовых почв» типу черноземы глинисто-иллювиальные.

По мировой базе данных (WRB) – GREY-Luvic PHAEOZEMS. Luvic CHERNOZEMS.

Основной ареал черноземов оподзоленных располагается в северной подзоне лесостепи, на границе с серыми лесными почвами.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем оподзоленный лесостепной зоны.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) чернозем оподзоленный соответствует в отделе «Аккумулятивно-гумусовых почв» типу черноземы глинисто-иллювиальные.

По мировой базе данных (WRB) – GREY-Luvic PHAEOZEMS. Luvic CHERNOZEMS.

Черноземы обыкновенные распространены в северной части степной зоны.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем обыкновенный степной зоны.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) чернозем обыкновенный соответствует в отделе «Аккумулятивно-гумусовых почв» типу черноземы.

По мировой базе данных (WRB) – Vorony-Calcic CHERNOZEMS.

Черноземы южные распространены южнее ареала обыкновенных черноземов.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем южный степной зоны.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) чернозем обыкновенный соответствует в отделе «Аккумулятивно-гумусовых почв» типу черноземы структурно-карбонатные.

По мировой базе данных (WRB) – Calcic CHERNOZEMS.

Внутри подтипов черноземов выделяют роды: обычные, слабодифференцированные, глубоковскипающие, бескарбонатные, карбонатные, солонцеватые, осолоделые, слитые, неполноразвитые, глубинно-глееватые, щельные.

Роды черноземов делятся на виды: по мощности гумусового горизонта; по содержанию гумуса в горизонте А, по степени выраженности сопутствующего процесса, по степени эродированности.

На черноземных почвах выращивают зерновые, технические, масличные, плодовые культуры, в том числе виноград. Особенности сельскохозяйственного использования фациальных подтипов определяются, прежде всего, теплообеспеченностью и соответствующим набором культур.

Лугово-черноземные почвы известны также под названием черноземовидные почвы западин, темноцветные почвы, долинные почвы.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) тип лугово-черноземных почв делится на два подтипа: луговато-черноземные и лугово-черноземные.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) лугово-черноземные почвы не выделяются как самостоятельный тип. Подтип луговато-черноземные почвы выделяется на правах подтипа в типе черноземов глинисто-иллювиальных, а подтип лугово-черноземные почвы на правах подтипа в типах черноземов и черноземов текстурно-карбонатных.

По мировой базе данных (WRB) – Gleic CHERNOZEMS.

В лесостепной и степной зонах среди черноземов и лугово-черноземных почв встречается гидроморфный тип – луговые почвы.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) в отделе гидрометаморфических почв на правах типа выделяют гумусово-гидрометаморфический тип, который в основном соответствует типу луговых почв.

По мировой базе данных (WRB) – Umbric. Mollic. Molly-Calci GLEYSOLS. Gleyic PHAEZOZEMS.

Луговые почвы плодородны, используются под сенокосы, посевы зерновых и овощных культур.

Черноземы – почвы наиболее высокого потенциального плодородия. На черноземных почвах выращивают зерновые, технические, масличные, плодовые культуры, в том числе виноград. Оптимизация структуры посевных площадей, формирование

севооборотов производят с учетом сохранения почвенного плодородия и получения высоких урожаев хорошего качества.

Задание 2. Определить таксономические единицы следующих почв:

- чернозем типичный остаточно-карбонатный малогумусный маломощный среднесмытый тяжелосуглинистый на элювии плотных коренных пород;
- чернозем слабовыщелоченный среднегумусный среднемощный глинистый на делювиальной глине;
- чернозем обыкновенный слабосолонцеватый среднегумусный маломощный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке;
- чернозем оподзоленный маломощный слабогумусированный песчаный на элювии третичного песчаника;
- чернозем южный слабоосолоделый среднемощный малогумусный тяжелосуглинистый на тяжелом лессовидном суглинке.

Контрольные вопросы

1. Какие почвообразовательные процессы формируют профиль черноземных почв?
2. Классификация черноземов лесостепи.
3. Классификация черноземов степи.
4. Перечислите фациально-провинциальные особенности черноземов.
5. Назовите особенности сельскохозяйственного использования черноземов.

Тема 8. Каштановые почвы зоны сухих степей и бурые полупустынные почвы

Цель: изучить классификацию каштановых и бурых полупустынных почв.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить классификацию и возможности сельскохозяйственного использования каштановых и бурых полупустынных почв.

Каштановые почвы располагаются почти исключительно в Северном полушарии. В Евразии они образуют полосу южнее черноземной зоны, в Северной Америке – западнее черноземной зоны на более высоких абсолютных отметках.

В соответствии с таксономическими выделениями «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) в типе каштановые почвы выделяют три подтипа: светло-каштановые, каштановые; темно-каштановые. Светло-каштановые почвы выделяются вместе с бурыми в полупустынной и пустынной области. Каштановые и темно-каштановые почвы распространены на равнинах в зоне сухих степей

Темно-каштановые почвы по «Классификация и диагностика почв России» (2004) входят в отдел «Аккумулятивно-гумусовых почв», тип – черноземы текстурно-карбонатные.

Каштановые почвы по «Классификация и диагностика почв России» (2004) входят в отдел «Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы», тип – каштановые.

По мировой базе данных (WRB) – Haplic. Gypsic KASTANOZEMS.

Внутри типов выделяются роды: обычные, карбонатные, осолоделые, слитые, неполноразвитые, солонцеватые, солончаковатые.

На виды каштановые почвы разделяют по мощности гумусовых горизонтов, степени солонцеватости, степени эродированности.

Зона каштановых почв сухих степей имеет важное значение в сельскохозяйственном производстве. Здесь получили развитие как зерновое хозяйство, так и животноводство. Различия в сельскохозяйственном использовании фациальных подтипов сводятся к набору культур и сортов разных сроков созревания.

Лугово-каштановые почвы распространены в сухостепной и полупустынной зонах среди каштановых и светло-каштановых почв.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) лугово-каштановые почвы выделяют на правах самостоятельного типа. По характеру водного питания и степени выраженности гидроморфных явлений тип делится на два подтипа: луговато-каштановые почвы и лугово-каштановые почвы.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) лугово-каштановые почвы выделяются в отделе «Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы» в типе каштановых почв.

По мировой базе данных (WRB) – Gleic KASTANOZEMS. Gleic PHAEOZEMS.

Лугово-каштановые почвы верхних пойменных террас являются ценными земельными угодьями, используются как пастбища и сенокосы.

Бурые полупустынные почвы формируются в полупустынной зоне Западного Прикаспия.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) бурые полупустынные почвы – автоморфный тип почв полупустынной (пустынно-степной) зоны. Выделяют три фациальных подтипа: теплые кратковременно-промерзающие, теплые промерзающие, умеренно-теплые длительно-промерзающие.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) бурые полупустынные почвы входят в отдел «Аккумулятивно-карбонатных малогумусных почв», тип бурых аридных.

По мировой базе данных (WRB) – Luvic CALCISOLS.

Внутри подтипов выделяют следующие роды: обычные,; слабодифференцированные, солончаковатые, солонцеватые, гипсоносные.

Разделение на виды проводится по степени солонцеватости, глубине, типу и степени засоления.

Почвенный покров зоны комплексный. Кроме бурых полупустынных почв основными компонентами комплексов являются солонцеватые почвы, солонцы и лугово-бурые почвы.

Лугово-бурые почвы формируются среди бурых полупустынных почв по понижениям в условиях периодического переувлажнения водами поверхностного стока или грунтовыми водами.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) тип лугово-бурых почв разделяется на два подтипа: луговато-бурые полупустынные и лугово-бурые полупустынные.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) лугово-бурые почвы выделяются в отделе «Аккумулятивно-карбонатных малогумусных почв», тип бурых почв.

По мировой базе данных (WRB) – Luvic CALCISOLS.

Характерной чертой полупустынной зоны является чрезвычайная пестрота почвенного покрова. Сельскохозяйственное использование бурых полупустынных почв резко ограничивается недостатком влаги. Поэтому без орошения земледелие не имеет перспектив. При орошении в этой зоне выращивают ценные сельскохозяйственные культуры: овощи, бахчевые, плодовые и др.

Пустынно-степная зона традиционно является зоной пастбищного экстенсивного животноводства, в первую очередь овцеводства.

Задание 2. Определить таксономические единицы следующих почв:

- темно-каштановая солонцеватая легкосуглинистая почва на карбонатной супеси;
- светло-каштановая сильносолонцеватая тяжелосуглинистая почва на тяжелом карбонатном суглинке;
- каштановая карбонатная суглинистая почва на элювии известняков.

Контрольные вопросы

1. Особенности условий почвообразования зоны сухих степей.
2. Классификация каштановых почв.
3. Перечислите провинциальные особенности каштановых почв.
4. Классификация бурых полупустынных почв.
5. Особенности сельскохозяйственного использования каштановых и бурых полупустынных почв.

Тема 9. Засоленные почвы и солоды

Цель: изучить классификацию засоленных и щелочных почв.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить распространение и классификацию солонцов, солончаков и солодей, особенности их сельскохозяйственного использования.

Засоленные и щелочные почвы встречаются в различных почвенно-биоклиматических поясах, областях и зонах, т.е. относятся к почвам интразональным. Наибольшие площади этих почв приурочены к аридным областям.

Засоленными называются почвы, содержащие в профиле легкорастворимые соли в количестве, токсичном для растений не галофитов.

К группе засоленных почв относятся как самостоятельные типы почв – солончаки, так и солончаковатые и засоленные почвы

(слабо, средне, сильно), которые не являются самостоятельным типом, а выделяются на родовом уровне согласно Классификации и диагностике почв СССР (1977) в различных типах почв: черноземах, каштановых, аллювиальных и т. д.

Солончаки – это почвы, засоленные с поверхности, содержащие в верхней 10-сантиметровой толще легкорастворимые (токсичные) соли в количестве не менее 1% (по данным водной вытяжки).

В соответствии с таксономическими выделами «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделяют два типа солончаков: автоморфные и гидроморфные. Солончаки автоморфные делятся на подтипы: автоморфные типичные и автоморфные отакрынные. Солончаки гидроморфные делятся на подтипы: типичные, луговые, болотные, соровые, грязево-вулканические, бугристые.

На роды солончаки делят по составу солей в профиле и грунтовых водах, а также по строению и водопроницаемости почв, почвообразующих и подстилающих пород.

На виды – по характеру распределения солей по профилю, по морфологии поверхностного горизонта.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) солончаки входят в отдел «Галоморфные почвы».

По мировой базе данных (WRB) – SOLONCHAKS.

Использование солончаков в земледелии возможно только после сложной мелиорации. Хорошими освоителями засоленных почв во время мелиоративных работ являются люцерна, джугара, ячмень, просо, пшеница.

Солонцы – это почвы, содержащие в поглощенном состоянии повышенное количество обменного натрия в иллювиальном горизонте (более 15% от ЕКО) или обменного магния (более 40%) при меньшем, чем 15% содержании обменного натрия.

По характеру водного режима и комплексу связанных с ним свойств в соответствии с «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) солонцы делят на три типа: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные. Подтипы солонцов выделяют по зональному принципу, роды – по химизму, глубине и степени засоления.

Солонцы автоморфные делятся на три подтипа черноземные, каштановые, полупустынные. Среди солонцов полугидроморфных выделяют следующие подтипы: лугово-черноземные, лугово-каштановые, лугово-полупустынные, лугово-мерзлотные. В типе

солонцы гидроморфные выделяют четыре подтипа: черноземно-луговые, каштаново-луговые, лугово-болотные, луговые-мерзлотные.

Для выделения родов солонцов применяют характеристики солевого профиля по ряду показателей: по глубине залегания; по химизму (типу) засоления; по степени засоления; по глубине залегания карбонатов и гипса.

Разделение на виды производится по мощности надсолонцового горизонта А, по содержанию обменного натрия в горизонте В₁, по структуре горизонта В₁.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) в отделе «Щелочно-глинисто-дифференцированные почвы» выделяют типы: солонцы темные, солонцы светлые, солонцы гидрометаморфические темные, солонцы гидрометаморфические светлые.

По мировой базе данных (WRB) – SOLONETS.

Солонцы обладают комплексом отрицательных агрономических свойств. Для улучшения их свойств проводят мелиоративные мероприятия.

Солоди – это гидроморфные и полугидроморфные почвы, сформировавшиеся в условиях промывного или интенсивного периодически промывного водного режима, с резко дифференцированным профилем по элювиально-иллювиальному типу.

В соответствии с таксономическими выделами «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) солоди подразделяются на три подтипа по степени гидроморфности: солоди лугово-степные; луговые (дерново-глееватые), лугово-болотные.

Роды выделяются по характеру распределения карбонатов и водорастворимых солей: обычные, бескарбонатные и солончаковатые.

Разделение на виды проводится: по глубине осолодения (мощность горизонтов А₁+А₂), по мощности гумусового горизонта А, по содержанию гумуса.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) солоди входят в отдел «Текстурно-дифференцированные почвы» на правах следующих типов: дерново-солоди соответствуют подтипу лугово-степных солодей; дерново-солоди глеевые соответствуют подтипу луговых солодей; солоди перегнойно-темногумусовые гидрометаморфические соответствуют подтипу лугово-болотных солодей.

По мировой базе данных (WRB) – STAGNOSOLS. PLANOSOLS. SOLONETS.

Низкое естественное плодородие солодей затрудняет использование их в сельском хозяйстве. Травяные экосистемы на солодях можно использовать как сенокосы и пастбища, а колочные леса – как источник древесины и водоохранные угодья.

Задание 2. Определить таксономические единицы следующих почв:

- солонец степной черноземный солончаковый корковый призматический тяжелосуглинистый;
- солонец лугово-каштановый глубокосолончаковатый средний столбчатый тяжелосуглинистый;
- солонец каштаново-луговой солончаковый содово-сульфатный корковый столбчатый тяжелосуглинистый;
- солончак автоморфный типичный сульфатно-хлоридный поверхностный пухлый глинистый;
- солончак гидроморфный болотный глубокопрофильный пухлый глинистый;
- солодь луговая дерновая темная среднемощная среднедерновая суглинистая;
- солодь лугово-болотная бескарбонатная типичная глубокая суглинистая.

Контрольные вопросы

1. По каким признакам выделяют засоленные почвы?
2. Классификация солончаков.
3. Какие почвы называют солонцами, сущность солонцового процесса?
4. Классификация солонцов.
5. Что такое солоди, их краткая характеристика?
6. Классификация солодей.
7. Сельскохозяйственное использование солонцов, солончаков, солодей.

Тема 10. Аллювиальные почвы пойм

Цель: изучить классификацию аллювиальных почв и особенности их сельскохозяйственного использования.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить процессы почвообразования в пойме и классификацию аллювиальных почв.

Реки, большие и малые, в каждой природно-климатической зоне образуют своеобразные природные ландшафты. Почвенный покров этих ландшафтов представлен аллювиальными (пойменными) почвами, которые отличаются от окружающих зональных почв природным плодородием и являются ценнейшими сельскохозяйственными угодьями.

Аллювиальные почвы образуются под действием двух процессов: поемного и аллювиального. Они являются компонентами пойменных трансаккумулятивных ландшафтов. Почвенный покров пойм характеризуется разновозрастностью и динамичностью.

Процесс почвообразования в пойме включает процесс затопления и период после ухода воды. Ведущим процессом почвообразования является дерновый.

Согласно «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделяют три группы аллювиальных (пойменных) почв: аллювиальные дерновые, аллювиальные луговые, аллювиальные лугово-болотные и болотные.

Аллювиальные дерновые почвы формируются главным образом в прирусловой части поймы, а также по гривам центральной поймы, в условиях кратковременного увлажнения паводковыми водами.

В этой группе по «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделяют три типа почв, которые имеют определенное зональное положение: аллювиальные дерновые кислые; аллювиальные дерновые насыщенные; аллювиальные дерновые карбонатные.

Аллювиальные луговые почвы формируются преимущественно на суглинистом и глинистом аллювии в центральной пойме, а также по пониженным элементам прирусловой поймы.

В этой группе согласно «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделяют четыре типа: кислые, насыщенные, карбонатные, лугово-болотные, в соответствии с зональным положением и свойствами.

Основными родами аллювиальных дерновых и аллювиальных луговых почв являются: обычные, ожелезненные, карбонатные, солонцеватые, заиленные, слитые, галечниковые

Деление на виды проводят: по мощности гумусового слоя, содержания гумуса, степени выраженности отдельных процессов.

Аллювиальные лугово-болотные и болотные почвы формируются в условиях длительного паводкового и устойчиво атмосферно-грунтового увлажнения.

В типе аллювиально-лугово-болотных почв выделяют два подтипа, согласно «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) – собственно аллювиальные лугово-болотные почвы и аллювиальные лугово-болотные оторфованные.

Согласно «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) в типе аллювиальные болотные почвы выделяют два подтипа: аллювиальные болотные иловато-глеевые и аллювиальные болотные перегнойно-глеевые.

Основные роды – обычные, карбонатные, солонцеватые, засоленные, оруленелые.

Деление на виды проводят по мощности органогенного и гумусового горизонтов.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) аллювиальные почвы входят в отдел «Аллювиальные». При этом аллювиальные серогумусовые почвы соответствуют типу аллювиальных дерновых кислых почв, аллювиальные темногумусовые – аллювиальным дерновым насыщенным почвам, аллювиальные торфяно-глеевые – аллювиальным болотным иловато-торфяным почвам, аллювиальные перегнойно-глеевые – аллювиальным болотным иловато-перегнойным почвам, аллювиальные серо-гумусовые глеевые – аллювиальным луговым кислым почвам, аллювиальные темногумусовые гидрометаморфические – аллювиальным луговым насыщенным почвам, аллювиальные слитые как самостоятельный тип не выделялись.

По мировой базе данных (WRB) – FLUVISOLS.

Аллювиальные почвы обладают высоким потенциальным плодородием, особенно аллювиальные луговые почвы центральной поймы. Плодородие аллювиальных луговых почв, как правило, выше, по сравнению с зональными почвами водоразделов. Поэтому их используют под наиболее требовательные к условиям питания и увлажнения культуры: овощные плодовые, ягодные, кормовые. Возможно использование пойменных почв под сенокосы и пастбища, при проведении комплекса мероприятий (мелиоративных, культуртехнических, агротехнических).

Задание 2. Определить таксономические единицы следующих почв:

- аллювиальная дерновая кислая почва маломощная малогумусная;
- аллювиальная луговая почва среднемощная среднегумусная.

Контрольные вопросы

1. Укажите особенности условий почвообразования аллювиальных почв.
2. Классификация аллювиальных почв.
3. Дайте агрономическую характеристику основным типам аллювиальных почв.
4. Как используют пойменные почвы в сельском хозяйстве?

Тема 11. Горные почвы

Цель: изучить классификацию почв горных областей.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить классификацию почв горных областей.

Горные почвы занимают значительные территории в РФ и встречаются в различных почвенно-биоклиматических поясах. К горным относят почвы, формирующиеся в условиях горного рельефа, при абсолютных отметках на вершинах, как правило, более 500 м и при общей глубине расчленения не менее 300 м.

Формирование и распределение почв в горных районах подчиняется закону вертикальной зональности. Однако чередование почв в зоне высотной поясности имеет свои особенности и связаны со следующими явлениями:

- *инверсия* почвенных зон, когда с высотой местности нарушается последовательность смены почв;

- *миграция* почвенных зон – внедрение одной почвенной зоны в другую, что может быть связано с экспозицией склона или пропикновением одной зоны в другую по долинам рек;

- *интерференция* почвенных зон – выделение в системе нормальных рядов отдельных почвенных зон.

В подходах к классификации горных почв имеется две точки зрения:

1) все горные почвы рассматриваются как самостоятельные типы, отличные от аналогичных почв равнинных территорий;

2) самостоятельными типами выделяются только оригинальные горные почвы, не встречающиеся на равнинах. К ним относят: горно-луговые, горные лугово-черноземовидные, горные лугово-степные. Все остальные горные почвы, имеющие аналоги на равнинах, рассматриваются как единый с ними тип.

Горно-луговые почвы формируются в высокогорьях Кавказа, Алтая, Саян, в среднегорьях Урала за пределами верхней границы леса в альпийском и субальпийском поясах.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) горно-луговые почвы выделяются на правах типа.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) горно-луговые почвы входят в отдел «Органо-аккумулятивные почвы», тип перегнойно-темногумусовые и в отдел «Литоземы», тип литозем перегнойно-темногумусовый.

По мировой базе данных (WRB) – Leptic UMBRISOLS. Ubric LEPTOSOLS.

Горно-луговые черноземовидные почвы развиваются в среднегорной зоне под травянистыми лесами преимущественно на Алтае, Кавказе, Саянах.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) горно-луговые черноземовидные почвы выделяются самостоятельным типом.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) горно-луговые черноземовидные почвы выделяются в отделе «Аккумулятивно-гумусовые почвы», тип чернозем глинисто-иллювиальный и в отделе «Текстурно-дифференцированные почвы», тип темно-серые.

По мировой базе данных (WRB) – Humic LUVISOLS. Luvic RHAEZEMS.

Различия горно-луговых черноземовидных почв в морфологическом строении, тесно коррелирующим с физико-химическими свойствами, обусловленные разной интенсивностью протекания почвообразовательных процессов, дали основание для выделения в их составе трех подтипов: типичных, выщелоченных, карбонатных.

Горные лугово-степные почвы развиваются в высокогорной зоне под альпийскими и субальпийскими остепненными лугами и луговыми степями.

Горные лугово-степные почвы по «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) выделяются на правах типа. Включают два подтипа: горные лугово-степные субальпийские и горные лугово-степные альпийские.

По «Классификация и диагностика почв России» (2004) горные лугово-степные почвы выделяются в отделе «Органо-аккумулятивных почв», тип темногумусовые; в отделе «Литоземы», тип литоземы темногумусовые; отделе «Слаборазвитые почвы», тип карбо-петроземы гумусовые.

По мировой базе данных (WRB) – Mollic LEPTOSOLS.

Горно-луговые, горные лугово-черноземовидные и горные лугово-степные почвы подразделяются по мощности гумусовых горизонтов, степени оторфованности, выщелоченности, скелетности.

Задание 2. Изучить разделение горных почв по характеру рельефа и особенностям использования.

По условиям рельефа и возможностям использования горные почвы делятся на три группы:

- горно-склоновые формируются на склонах крутизной более 10°; к названию типа добавляется слово «горные»;

- нагорно-равнинные формируются на склонах крутизной менее 10°, нередко используются в земледелии; в названии добавляется термин «нагорно-равнинные»;

- межгорно-равнинные и горно-долинные формируются на склонах крутизной не более 4-5°; к основному названию добавляется термин «межгорно-равнинные».

Среди горных почв широко распространены различные каменистые почвы, которые дифференцируются: по степени каменистости на поверхности почвы, по содержанию камней в пахотном слое, по глубине проявления каменистости.

Использование горных почв в сельском хозяйстве затруднено вследствие сложности рельефа, маломощности почвенного профиля, его щебнистости, каменистости, выходов горных пород на поверхность и т.д.

Большая часть их используется под пастбища, которые располагаются в горно-тундровой, горно-луговой и горно-степной зонах. В земледелии используют горные бурые лесные почвы, горные черноземы и горные каштановые почвы. На горных полупустынных и пустынных почвах развито орошаемое земледелие.

Успешно возделывают зерновые, овощные, плодовые, виноград, цитрусовые, чай.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под инверсией, миграцией и интерференцией почвенных зон?
2. В чем сущность закона вертикальной зональности почв?
3. Классификация почв горных областей.
4. Назовите особенности горного почвообразования?
5. Перечислите возможности сельскохозяйственного использования горных почв.

Тема 12. Почвы аридных субтропических областей

Цель: изучить классификацию почв полупустынной и пустынной зоны.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить особенности почвообразования и классификацию почв полупустынной и пустынной зоны.

Почвы полупустынной и пустынной зон занимают большие площади в Средней Азии, на Ближнем востоке, в Центральной Азии, в Северной Африке, в Южной Америке, в Австралии.

Почвенный покров представлен бурыми и красновато-бурыми пустынно-степными, сероземами, серо-бурыми пустынными почвами, таковыми, солончаками, песками и др.

Характерная особенность аридных субтропических областей – засушливость климата.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) тип серо-бурых почв разделяется на три фацильных подтипа: серо-бурые пустынные очень теплые промерзающие, серо-бурые пустынные субтропические кратковременно промерзающие и серо-бурые пустынные субтропические жаркие непромерзающие. В России не встречаются.

Выделяют следующие роды: обычные (солончаковатые), гипсоносные, солончаковые, такырно-солонцеватые, промывные (приуроченные к понижениям, профиль промыт от солей и гипса).

По мировой базе данных (WRB) – Grey-brown desert soils.

Незначительное увлажнение и слабое проявление биологических процессов обуславливают охват почвообразованием небольшого по мощности слоя породы, и как следствие малую мощность почвенных горизонтов и профиля в целом.

Такыры – почвы глинистых пустынь. Они формируются в пониженных условиях рельефа (предгорные равнины, межгрядовые понижения и т.д.) на тяжелосуглинистых и глинистых отложениях.

Согласно «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) такыры разделяют на два подтипа: такыры типичные (водорослевые) и такыры опустыненные (лишайниковые). В составе подтипов выделяют роды: обычные, солончаковатые, солонцеватые, слитые (хаковые), опесчаненные и старозалежные. В России не встречаются.

По мировой базе данных (WRB) – Такуг.

Поверхность такыров лишена растительности, порята водорослями и лишайниками. Пониженные условия рельефа и тяжелый гранулометрический состав тяжелых отложений приводят к периодическому временному застою воды на поверхности почвы и временному переувлажнению верхних горизонтов с последующим быстрым иссушением профиля. Развивающееся у такыров попеременное засоление-рассоление обуславливает солонцово-солончаковое почвообразование.

Такыровидные пустынные почвы – это молодые остепняющиеся почвы, образовавшиеся из гидроморфных почв (луговых, лугово-болотных, лугово-солончаковых) вследствие опускания грунтовых вод.

По «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) такыровидные почвы делят на фациальные подтипы, среди которых выделяют роды – солончаковатые, солонцеватые, древнеорошаемые.

По мировой базе данных (WRB) – Такуг.

Сероземы распространены в зоне субтропической полупустыни предгорий Средней Азии и Закавказья.

Согласно «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) тип сероземы делится на три подтипа: светлые, типичные, темные; тип орошаемые сероземы делится на четыре подтипа: светлые, типичные, темные, староорошаемые; тип лугово-сероземные почвы делится на два подтипа: луговато-сероземные и лугово-сероземные; тип орошаемые лугово-сероземные на подтипы не делится. В России не встречаются.

Среди подтипов выделяют следующие роды: обычные, остаточно-солончаковатые, галечниковые. Деление на виды проводят по показателям мощности гумусового слоя и ирригационного наноса, степени засоления, оглеенности, степени эродированности. По мировой базе данных (WRB) – Gray desert soils.

В зоне сухих субтропиков на подгорных равнинах, в предгорьях и низкогорьях Закавказья и южного Дагестана распространены серо-коричневые почвы.

Согласно «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) и в соответствии с условиями почвообразования (гумусонакопления и оглинивания) тип серо-коричневых почв подразделяется на три подтипа: серо-коричневые темные, серо-коричневые обыкновенные, серо-коричневые светлые.

В подтипах выделяют следующие роды: обычные, солонцеватые, солончаковатые, гипсоносные, галечниковые. Разделение на виды проводят по степени солонцеватости и глубине залегания водорастворимых солей. По мировой базе данных (WRB) – Gray brown soils.

Лугово-серо-коричневые почвы по «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) встречаются как внутризональный тип полугидроморфных почв среди серо-коричневых, развиваясь в условиях повышенного увлажнения, за счет поверхностных или грунтовых вод, чаще всего на подгорных равнинах и речных террасах.

В зависимости от характера и степени увлажнения подразделяются на три подтипа: поверхностно-луговато-серо-коричневые, луговато-серо-коричневые, лугово-серо-коричневые. Подразделяются на роды: обычные, солонцеватые и солончаковатые. Деление на виды проводят по содержанию гумуса, степени солонцеватости и глубине залегания солей. По мировой базе данных (WRB) – Gray brown soils.

Задание 2. Изучить особенности сельскохозяйственного использования почв аридных субтропических областей.

Земледелие в полупустынной и пустынной зоне возможно только при орошении.

Основные массивы серо-бурых почв используются под пастбища. Земледельческое использование в зоне распространения серо-бурых почв активно вовлечены лишь аллювиальные почвы. Неблагоприятные свойства серо-бурых почв и низкий общий уровень

плодородия в условиях дефицита воды для проведения орошения исключает вовлечение этих почв в активное сельскохозяйственное использование.

После освоения такыров (применения комплекса мелиоративных мероприятий) возможно возделывание сельскохозяйственных культур при орошении.

Поскольку у такыровидных почв более ослаблены неблагоприятные свойства, характерные для такыров, они активнее вовлекаются в орошаемое сельскохозяйственное использование.

Главная особенность сельскохозяйственного использования сероземов – орошение. Агрономическая оценка орошаемых сероземов и сопутствующих им лугово-сероземных, луговых и других почв определяется следующими особенностями: генетической принадлежностью почв, давностью орошения, степенью окультуренности, подверженностью почв процессам засоления, эрозии, генезисом почвообразующих пород, гранулометрическим составом и сложением почв и пород, тренированностью почв. Основные возделываемые культуры: кукуруза, пшеница, лубяные, бахчевые, плодовые, виноград.

Продолжительность вегетационного периода, хорошая теплообеспеченность, высокий уровень потенциального плодородия серо-коричневых почв позволяет широко использовать их под теплолюбивые ценные культуры: виноград, инжир, гранат и другие субтропические культуры.

Темные и обыкновенные серо-коричневые почвы как лучше увлажняемые подходят для возделывания зерновых и бахчевых культур в условиях богары. Серо-коричневые, особенно светлые солонцеватые и солончаковатые, почвы широко используют под пастбища. Лугово-серо-коричневые почвы наиболее широко используют под интенсивные орошаемые культуры и в богарном земледелии. По теплообеспеченности в зоне возможно получение двух урожаев зерновых и овощных культур.

Контрольные вопросы

1. Особенности почвообразования и классификация серо-бурых пустынных почв.
2. Классификация сероземных почв.
3. Классификация такыров.
4. Условия почвообразования и классификация серо-коричневых почв.
5. Возможности сельскохозяйственного использования почв аридных субтропических областей.

Тема 13. Особенности почвообразования и почвы тропиков

Цель: изучить классификацию почв тропических лесов, саванн.

Задание 1. Используя рекомендуемую литературу изучить особенности почвообразования и классификацию почв тропического пояса.

Разнообразие природной среды тропического пояса определяет широкий спектр почвенного покрова. Тропический пояс распределяется на три крупные самостоятельные природно-географические системы: гилея, саванна, пустыня.

В тропическом поясе гилей почвообразование определяется обилием выпадающих осадков, круглогодичными температурами не ниже 25°C и господством лесных биоценозов.

Для гилей характерно формирование двух обобщающих типов почв: красные и желтые ферралитные почвы постоянно влажных дождевых лесов, красные ферралитно-латеритные почвы сезонно-влажных листопадных лесов.

В биогеоценозах тропического леса накопление элементов плодородия происходит в самой биомассе леса, а биологический круговорот, поддерживающий высокую продуктивность тропических лесов, складывается из следующих звеньев: биомасса – опад – минерализация и гумификация опада – перехват корневыми системами растений леса, необходимых для жизни химических элементов – вертикальная их транспортировка в биомассу растительности.

Саванна – наиболее распространенный тип ландшафта тропиков. Древесно-травянистые сообщества представлены (от влажных к засушливым) высокотравными, низкотравными и опустыненными саваннами. Среди древесных фитоценозов встречаются светлые леса, сухие леса, заросли кустарников. Типичными древесными породами всех тропических саван являются пальмы и акации.

Главная климатическая особенность саванны – чередование очень влажных и очень сухих сезонов в течение года, причем их продолжительность значительно варьирует в различных географических зонах.

На всех континентах тропического пояса в саваннах встречаются два типа выветривания и почвообразования:

- красные саванны с ферраллитным типом, ка зональные географические образования, формирование которых связано с меняющейся биоклиматической обстановкой;

- черные саванны с сиаллитным типом выветривания, с полным отсутствием ферраллитных явлений, как азональные образования.

Среди саванн с ферраллитным типом выветривания встречаются следующие почвы: красные ферраллитные почвы высоко-травных саванн и листопадных лесов, красно-бурые и красно-коричневые почвы сухих саванн, красновато-бурые почвы опустыненных саванн.

По мировой базе данных (WRB) – Red-brown savanna soils.

Сиаллитный тип выветривания характерен преимущественно для сухих саванн. Почвы, формирующиеся в этих условиях, имеют черную окраску.

В тропических саваннах с муссонным климатом, когда периоды проливных дождей сменяются месяцами изнуряющей жары и засухи, азонально распространены оригинальные ландшафтах – саванны на черных слитых почвах. Основной почвообразовательный процесс, формирующий их слитогенез. Черные слитые почвы характеризуются неблагоприятными физическими и водными свойствами. По мировой базе данных (WRB) – Vertisols.

Задание 2. Изучить особенности сельскохозяйственного использования почв тропиков.

Особенности тропического растениеводства обуславливаются интенсивностью инсоляции, высокой температурой.

К интенсивной инсоляции большинство молодых растений не может адаптироваться и их приходится защищать путем искусственного затенения.

В тропиках день длится 12 часов круглый год. С условиями такого светового режима возникают трудности при выращивании растений умеренных широт.

Не менее важным ограничением для культур умеренных и субтропических широт являются постоянные высокие температуры периода вегетации (28-33°C), а также отсутствием периода холодного покоя, необходимого для многолетних растений.

Вода и гумус – лимитирующие факторы земледелия в тропиках. Тропические растения, в связи с высокими температурами потребляют большое количество влаги. Все тропические почвы по своей естественной природе малоплодородные. Органическое вещество интенсивно минерализуется в связи с высокой биологической активностью почв. Открытые пахотные земли в условиях интенсивной минерализации и дефиците поступления новых органических веществ теряют азот и гумус.

Контрольные вопросы

1. Особенности почвообразования почв тропиков.
2. Классификация почв тропических лесов.
3. Классификация почв саванн.
5. Особенности сельскохозяйственного использования почв тропического пояса.

Тема 14. Почвенные ресурсы Самарской области

Цель: изучить почвенный покров Самарской области.

Задание 1. Изучить факторы почвообразования и классификацию основных типов почв Самарской области.

Самарская область занимает площадь 56,3 тыс. км² в Восточной части Русской платформы и характеризуется значительной неоднородностью природных условий. Река Волга делит ее на две неравные части: меньшую – правобережную и большую – левобережную.

Климат Самарской области континентальный с резкими колебаниями температуры, дефицитом влаги, интенсивной ветровой деятельностью и высокой инсоляцией. Климатические особенности территории способствуют произрастанию различной растительности.

Растительность – ведущий фактор почвообразования, который зависит как от современных экологических условий, так и от эволюционно-преемственных. Самарская область располагается в двух растительных зонах – лесостепной и степной. В связи с изменением климатических условий с севера на юг и с запада на восток

более влаголюбивые растения сменяются засухоустойчивыми, все меньше становится лесов.

В геологическом отношении область сложена каменноугольными, пермскими, триасовыми, юрскими, меловыми, палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями.

Самарская область характеризуется разнообразным почвенным покровом, что обусловлено ее природно-климатическими и гидрологическими условиями, разнообразием рельефа и почвообразующими породами.

На территории области хорошо выражена почвенная зональность с севера на юг: от серых лесных почв, выщелоченных и типичных черноземов на севере, до черноземов южных, каштановых почв, солонцов и солончаков на юге.

Преобладающими почвами в области являются черноземы. В пределах Самарской области встречаются черноземы оподзоленные (1,09%), выщелоченные (21,8%), типичные (24,92%), обыкновенные (19,13%), южные (30,60%). Генетический профиль черноземов характеризуется хорошо развитым горизонтом накопления гумуса.

Серые лесные почвы располагаются в основном под лесными угодьями. Удельный вес серых лесных почв в площади пашни 1,5%, в основном это темно-серые лесные почвы, по строению и свойствам они близки к черноземам.

Темно-каштановые почвы занимают 0,04% площади пашни. Главной их особенностью является небольшое содержание гумуса и слабая выщелоченность от карбонатов.

Солонцы встречаются как самостоятельно, так и в комплексе с черноземами южными и темно-каштановыми почвами. Площадь солончаков незначительна, генезис связан с близким залеганием засоленных грунтовых вод.

Луговые и лугово-черноземные почвы занимают 0,56% от площади пашни, расположены по долинам рек, днищам балок, депрессиям водоразделов, предовражным понижениям, шлейфам склонов. Они характеризуются высоким содержанием гумуса и значительным запасом питательных веществ.

Задание 2. Проанализировать возможности сельскохозяйственного использования почв Самарской области.

В Самарской области более 4 млн га земель сельскохозяйственного назначения. Площадь сельхозугодий в составе земель сельскохозяйственного назначения – 3,8 млн га (более 7% сельскохозяйственных угодий по Приволжскому федеральному округу). Структура сельскохозяйственных угодий: 76% пашня, 20% пастбища, 1% сенокосы, 3% залежь.

В структуре валовой продукции сельского хозяйства продукция растениеводства составляет 62%, продукция животноводства – 38%. Отрасль растениеводства специализируется на выращивании зерновых, масличных и кормовых культур, картофеля, овощей и плодово-ягодной продукции. Животноводство региона специализируется на молочном и мясном скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве и птицеводстве.

Светло-серые и серые лесные почвы залегают в основном под лесами. На темно-серых лесных возможно возделывание зерновые культуры, кукурузу, свеклу, картофель и др.

Все подтипы черноземов характеризуются высоким естественным плодородием. Широко используются в сельскохозяйственном производстве зерновых, технических и масличных культур, овощных и плодовых.

Темно-каштановые почвы потенциально плодородны. Возможно успешное выращивание широкого спектра культур: зерновых (пшеница, кукуруза, ячмень), технических, овощных, плодовых при условии проведения комплекса мероприятий по влагонакоплению.

Луговые почвы могут частично использоваться под выпас или сенокос. Однако в области они имеют водозадерживающее, природоохранное значение, поэтому их осушение не рекомендуется.

Высокая степень распаханности территории Самарской области, бессистемное применение химических средств, замена естественной растительности культурной, ежегодное безвозвратное отчуждение питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур привели к существенным изменениям в почвах.

Контрольные вопросы

1. Особенности почвообразования в Самарской области.
2. Классификация основных типов почв в Самарской области.
3. Структура почвенного покрова Самарской области.
4. Распространение типов почв в Самарской области и показатели уровня их плодородия.
5. Возможности сельскохозяйственного использования почв области.

Тема 15. Агроэкологическая типология и классификация земель

Цель: изучить развитие проблемы агроэкологической типологии земель, агропроизводственные группировки почв, классификацию земель по пригодности для сельскохозяйственного использования, комплексную оценку земель на ландшафтной основе.

Задание 1. Изучить агропроизводственную группировку почв и классификацию земель по пригодности для сельскохозяйственного использования.

В настоящее время основной материал, характеризующий земельные фонды хозяйств, представлен почвенными картами и интерпретирующими их агропроизводственными группировками почв, различающихся по сочетанию свойств, с которыми коррелирует плодородие.

В.М. Фридланд разделил *агропроизводственные группировки почв* на три категории. В первой категории почвы группируются в соответствии с агрономическими качествами по отношению к какой-либо сельскохозяйственной культуре, во второй – по отношению к определенным экологическим группам культур, в третьей – по общим растениеводческим качествам.

Наибольшее распространение получили общие группировки, построенные на свойствах почв, определяющих их качества как среды для культурных растений.

Существенным недостатком агропроизводственных группировок почв при использовании их для формирования систем земледелия является весьма ограниченная оценка и учет геоморфологических, литологических, гидрологических, микроклиматических условий.

Агропроизводственные группы почв могут образовывать большие массивы или располагаться чередующимися пятнами, занимать равнинные пространства или их массивы будут расчленены густой сетью оврагов. В группировке эти различия не имеют отражения.

Особый интерес представляет классификация землепригодности, основанная на учете влияния факторов, ограничивающих использование земель. Она включает восемь классов.

I. Земли с высокой продуктивностью, пригодные для возделывания широкого набора культур без специальных агроприемов (противоэрозионных и пр.).

II. Земли, пригодные для возделывания полевых культур с небольшими ограничениями (небольшой уклон, умеренное проявление водной и ветровой эрозии, недостаточная мощность почвы, слабое засоление, дренирование от среднего до слабого), которые преодолеваются простыми агротехническими приемами.

III. Земли со средним проявлением ограничивающих факторов (высокая степень подверженности водной и ветровой эрозии, переувлажненность, частые затопления, умеренное засоление, неблагоприятные климатические условия), пригодные для возделывания полевых культур при проведении достаточно трудоемких мелиоративных работ (устройство дренажной сети, террасирование, обильное удобрение и др.).

IV. Земли, пригодные для ограниченного возделывания полевых культур, главным образом трав, при сложных мелиоративных и противоэрозионных мероприятиях. Некоторые из них используются для возделывания риса, определенных видов овощей и фруктовых деревьев. Основные ограничения: крутые склоны, сильное переувлажнение, высокая степень засоления, суровые климатические условия.

V. Земли, не пригодные для возделывания полевых культур из-за каменистости, затоплений, суровых климатических условий, но пригодные для интенсивного пастбищного использования и лесопосадок.

VI. Земли, пригодные для умеренного пастбищного использования или лесопосадок.

VII. Земли, пригодные лишь для ограниченного выпаса.

VIII. Земли, не пригодные для сельскохозяйственного использования (овраги, болота, песчаные берега и т.п.).

В пределах классов землепригодности выделяют подклассы, определяемые природой ограничивающего фактора: подкласс С, обусловленный климатическими факторами; подкласс Е – эрозией; подкласс W – избыточной влажностью; подкласс S – маломощностью корнеобитаемого слоя. Подклассы разделяются на единицы землепригодности по набору культур и организации территории в пределах хозяйства. Эти единицы группируются из почвенных фаз.

Задание 2. Изучить группировку агроэкологических видов земель и агроэкологическую типизацию земель.

Чтобы сформировать системы земледелия, адаптированные к агроэкологическими факторами, необходимо соответствующим образом сгруппировать их в структурно-функциональной иерархии ландшафта, т.е. построить агроэкологическую классификацию земель.

Тип земель – представляет собой территорию единую по природным условиям сельскохозяйственного производства и соизмеримую с единицами сельскохозяйственного пользования (полями севооборота, производственными участками и т.д.).

Учитывая все эти особенности выделяют типы земель, сгруппированные в соответствии с условиями геоморфологии и рельефа (террасовые земли, заливные земли, низинные земли и т.д.).

Совокупность агроэкологических факторов ранжируется с точки зрения лимитирующего влияния на возделывание сельскохозяйственных культур и возможностей их преодоления.

Агроэкологические факторы можно разделить на четыре группы:

- *управляемые* (обеспеченность почвы элементами минерального питания);
- *регулируемые* (реакция pH, засоленность, мощность пахотного слоя, содержание обменного натрия);
- *ограниченно регулируемые* (неоднородность почвенного покрова, связанная с микрорельефом, сложение, структурное состояние почвы, водный режим, тепловой режим, содержание гумуса);
- *нерегулируемые* (гранулометрический состав, минералогический состав, рельеф, погодные условия, глубина залегания материнских пород).

По мере усложнения этих факторов уменьшается возможность устранения или смягчения их влияния и усиливается роль адаптационных мер (подбор сортов и гибридов, агротехнические мероприятия с учетом рельефа, климата, организация территории и т.д.) до тех пор пока ограничения со стороны нерегулируемых природных факторов становятся непреодолимыми.

В соответствии с характером природных ограничений пригодности земель для возделывания конкретных культур или групп культур и характером мероприятий по их преодолению или адаптации *агроэкологические виды земель различаются по 6 категориям*.

1 категория – земли пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур, без особых ограничений, за исключением управляемых факторов, которые регулируются внесением удобрений и агротехническими мероприятиями.

2 категория – земли пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены агротехническими, мелиоративными, противоэрозионными мероприятиями. Они подразделяются на *2 подкатегории*:

- земли с ограничениями, преодолеваемые с помощью агротехнических и культуртехнических мероприятий (не подвержены эрозии). В числе ограничивающих факторов преобладают регулируемые, отмечаются ограниченно регулируемые.

- земли с ограничениями, преодолеваемые с помощью мелиоративных и противоэрозионных мероприятий.

3 категория – земли пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены среднзатратными гидротехническими, химическими, лесными, комплексными мелиорациями. Делятся на *3 подкатегории*:

- переувлажненные земли, которые могут быть улучшены путем осушения;

- земли, требующие затратных, агротехнических, химических и комбинированных мелиораций (например, солонцы);

- земли, интенсивное использование которых возможно на фоне противоэрозионных, гидротехнических и лесомелиоративных мероприятий (расположены в сложных эрозионных ландшафтах).

4 категория – земли малопригодные для возделывания сельскохозяйственных культур (маломощные почвы, сложный рельеф, близкое залегание материнских пород и т.д.).

5 категория – земли потенциально пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур после сложных гидротехнических мелиорация (болотные земли, сильно засоленные).

6 категория – земли не пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур из-за неустраняемых ограничений и незначительных возможностей адаптации.

Задание 3. Изучить подходы к агроэкологической типологии земель и ландшафтно-экологической классификации земель.

Основы агроэкологической типологии земель были заложены Л. Г. Раменским. Он рассматривал тип земель как тип среды, определяющей естественную растительность и пути ее хозяйственного использования.

Причины, заложенные в среде и определяющие структуру и динамику биоты, называются экологическими факторами. Совокупность этих факторов и определяемых ими режимов на данном месте Л. Г. Раменский называл экотон. Экотон совместно с условиями местоположения (энтонием) и составляет основную единицу экологической типологии.

Экологический тип земель – это совокупность участков, сходно реагирующих на изменение природной среды, в частности, на мероприятия по ее использованию.

В основу этого подхода к типологии было положено установление закономерности экологических рядов, определяемых правилом индивидуального поведения видов и непрерывности растительного покрова.

Характеристики звеньев экологических рядов строятся с использованием сведений о растительности, почвах, почвенной фауне. Для определения места в экологическом ряду применяются стандартные биоиндикационные шкалы.

Такие шкалы созданы Л. Г. Раменским для определения степени увлажнения (из 120 ступеней), богатства и засоленности почвы (из 30 ступеней), высотности – горной поясности (из 15 ступеней), пастбищной дигрессии (из 10 ступеней).

На основании этих шкал составлены экологические формулы для 4000 растений, произрастающих на пастбищах и сенокосах. Пользуясь этими шкалами, можно давать объективную и вполне сопоставимую оценку экологических условий кормовых угодий по описаниям растительного покрова.

Агроэкологический подход к типологии и классификации земель не был востребован практическим земледелием, которое регламентировалось жестким планированием структуры посевных площадей. Для нарезки крупнопрямоугольных полей шаблонизированных севооборотов материалов почвенного картографирования и агропроизводственных группировок было более чем достаточно.

Изменившаяся социально-экономическая обстановка создала предпосылки для реализации научных принципов экологизации

земледелия и развитию новых подходов к типологии и классификации земель.

В настоящее время агроэкологический тип земель – это территория, однородная по агроэкологическим требованиям возделывания сельскохозяйственной культуры или близких культур.

Ландшафтно-экологическая классификация земель является основным инструментом, интерпретирующим информацию по агроэкологической оценке земель, которая формируется на основе материалов почвенно-ландшафтного картографирования.

Ландшафтный подход касается размещения сельскохозяйственных культур и технологий их возделывания в соответствии с агроэкологическими условиями. Экологический подход – организации территории (противоэрозионной мелиоративной и др.), предотвращения деградации почв, устранения ее очагов с учетом почвенно-ландшафтных связей, заболачивания, засоления, миграции химических веществ, в том числе загрязнителей.

Классификация включает агроэкологические группы земель, разряды, классы, подклассы, роды, подроды и виды земель.

Агроэкологические группы выделяются по ведущим агроэкологическим факторам, определяющим направление их сельскохозяйственного использования (влагообеспеченность, эрозия, переувлажнение, периодическое затопление, засоление, солонцеватость, литогенез и т.д.); *агроэкологические подгруппы* – по степени проявления этих факторов и сопутствующим лимитирующим факторам.

Разряды I порядка выделяют по абсолютным высотам над уровнем моря с интервалами, отражающими смену экологических условий возделывания культур. В горных районах этот фактор определяет вертикальную зональность.

На уровне разряда с учетом местных особенностей целесообразно выделять местоположения – очень высокие, высокие, средние, низкие, а речные террасы – верхние, вторая надпойменная, первая надпойменная, пойма.

Разряды II порядка выделяются по морфологическим типам рельефа (для равнин): плоские, волнистые, холмистые, увалистые, плоско-холмистые, волнисто-увалистые и другие комбинации.

Классы земель различаются по генезису почвообразующих пород (покровные, ледниковые, флювиогляциальные, аллювиальные, лессы, элювий коренных пород и т. д.), *подклассы* – по гранулометрическому составу.

Роды земель выделяются по мезоформам рельефа и их элементам: плоские положения на увалах, грядках и т. д.; склон прямой; склон выпуклый; склон вогнутый; днище балки, лощины.

Подроды земель выделяются по крутизне склонов и экспозиции склонов.

Виды земель выделяются по элементарным почвенным структурам, категориям микроструктур почвенного покрова (микрокомпаниям), включающим: элементарные почвенные ареалы, комплексы, пятнистости, микро мозаики и микроташеты.

Подвиды земель выделяются по контрастности и сложности элементарных почвенных структур.

Контрольные вопросы

1. Какие картографические материалы использовались в России для землеоценочных целей?
2. Что такое агропроизводственная группировка почв?
3. Каковы недостатки традиционных агропроизводственных группировок, ограничивающие их применение в адаптивно-ландшафтном земледелии?
4. Как различаются управляемые, регулируемые, ограниченно регулируемые и нерегулируемые факторы?
5. Как построена группировка агроэкологических видов земель?
6. Назовите основные подходы к агроэкологической типологии земель.
7. В чем заключается принцип ландшафтно-экологической классификации земель.

Рекомендуемая литература

1. Кирюшин, В. И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель : учебное пособие / В. И. Кирюшин. – СПб. : Издательство «Лань», 2011. – 288 с.
2. Киршин, В. И. Экологические основы проектирования сельскохозяйственных ландшафтов : учебник / В. И. Кирюшин. – СПб.: ООО «Квадро», 2018. – 568 с.
3. Курбанов, С. А. Почвоведение с основами геологии : учебное пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедов. – СПб.: Лань, 2012. – 288 с.
4. Наумов, В. Д. География почв (Почвы России) : учебник / В. Д. Наумов. – Москва: Проспект, 2016. – 344 с.
5. Несмеянова, Н. И. Почвенный покров Самарской области и его качественная оценка : учебное пособие / Н. И. Несмеянова, А. С. Боровкова, С. Н. Зудилин – Самара: РИЦ СГСХА, 2007 – 124 с.

Оглавление

Предисловие	3
Тема 1. Основные принципы классификации почв.....	4
Тема 2. Закономерности географического распространения почв. Почвенно-географическое районирование.....	11
Тема 3. Структура почвенного покрова.....	15
Тема 4. Почвы арктической и тундровой зон.....	17
Тема 5. Почвы таежно-лесной зоны.....	21
Тема 6. Серые лесные почвы лесостепной зоны и бурые лес- ные почвы широколиственных лесов.....	28
Тема 7. Черноземы лесостепной и степной зоны.....	31
Тема 8. Каштановые почвы зоны сухих степей и бурые полу- пустынные почвы.....	34
Тема 9. Засоленные почвы и солоди.....	37
Тема 10. Аллювиальные почвы пойм.....	40
Тема 11. Горные почвы.....	43
Тема 12. Почвы аридных субтропических областей.....	46
Тема 13. Особенности почвообразования и почвы тропиков ...	50
Тема 14. Почвенные ресурсы Самарской области.....	52
Тема 15. Агроэкологическая типология и классификация земель	55
Рекомендуемая литература	62

Учебное издание

Жичкина Людмила Николаевна

Классификация почв и агроэкологическая типология почв

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 18.06.2019. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 4,0; печ. л. 3,7
Тираж . Заказ № 208

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО Самарского ГАУ
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Подготовка выпускной квалификационной работы

Методические рекомендации

Кинель
РИО СГСХА
2018

УДК 631.5 (о7)
ББК 40 р
П44

П44 Подготовка выпускной квалификационной работы : методические рекомендации / сост. С. Н. Зудилин, Л. Н. Жичкина. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 44 с.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, программе магистратуры «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов» и преподавателей осуществляющих подготовку магистров.

Методические рекомендации разработаны с учетом требований СМК 04-46-2014 Положение о выпускной квалификационной работе по реализуемым программам ФГОС ВПО в ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, СМК 04-94-2016 Положение о магистратуре.

В методическом издании отражен состав, содержание, требования к оформлению и примерная тематика выпускных квалификационных работ.

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА,
2018

© Зудилин С.Н., Жичкина Л.Н.,
составление 2018

Предисловие

Заключительным этапом обучения в магистратуре является государственная итоговая аттестация, включающая государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется в форме магистерской диссертации и представляет собой самостоятельное исследование, связанное с решением задач того вида деятельности к которым готовится магистрант (научно-исследовательская, проектно-технологическая).

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Методические рекомендации являются методическим обеспечением, определяющим порядок выполнения выпускных квалификационных работ, обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия программе магистратуры «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов», разработаны в соответствии с действующим учебным планом и требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) к квалификационной характеристике магистра.

Затраты времени на подготовку ВКР определяются рабочим учебным планом и графиком учебного процесса в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач в области технологии производства продукции растениеводства, кормопроизводства, земледелия, защиты растений, селекции и семеноводства, сельскохозяйственной биотехнологии на основе:

- информации полевых и лабораторных экспериментов с использованием современной вычислительной техники;
- проектирования агротехнологий и систем земледелия;
- реализации современных технологий в условиях производства;

- анализа полученной производственной информации, обобщения и систематизации результатов производственных работ с использованием современной техники и технологий.

Цель выпускной квалификационной работы – заключается в достижении обучающимся необходимого уровня знаний, компетенций, умений и навыков, позволяющих ему, как будущему специалисту, успешно воздействовать на объекты управленческой деятельности и добиваться высоких технико-экономических показателей их развития в долгосрочной перспективе.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- выбрать тему выпускной квалификационной работы;
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы, сформировать цель и задачи работы, определить предмет и объект исследований;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой выпускной квалификационной работы; определить целесообразность их использования в ходе выполнения работы;
- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, его подразделений, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски управленческой деятельности;
- обосновать направления решения проблем развития объекта исследования, учитывать факторы внутренней и внешней среды;
- разработать конкретный план мероприятий по повышению эффективности управленческой деятельности объекта исследования;
- обосновать и рассчитать экономическую эффективность разработанных мероприятий;
- уметь логично и научно обоснованно формировать теоретические и практические рекомендации, обобщать выводы и результаты из проведенного анализа, разрабатывать новые управленческие инструменты и методики, а также профессионально планировать конкретные мероприятия по их внедрению.
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами и требованиями.

Профессиональные компетенции, формируемые в ходе выполнения выпускной квалификационной работы:

- готовность использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах;
- способность обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов;
- способность самостоятельно организовать и провести научные исследования с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов;
- готовность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;
- готовность представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;
- готовность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства;
- способность использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе – при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;
- способность разрабатывать адаптивно-ландшафтные системы земледелия для сельскохозяйственных организаций;
- способность обеспечить экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции.

Качество выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника по выполнению своих будущих обязанностей на предприятии. Если выпускная квалификационная работа выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне, она может быть представлена руководству предприятия, на материалах которого она выполнялась для принятия решения о возможности внедрения результатов ВКР.

Выпускникам магистратуры, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию и полностью выполнившим индивидуальный план работы присуждается квалификация «магистр» и выдается диплом.

1. Структура и содержание выпускной квалификационной работы магистранта

Содержание выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности магистранта и включать в себя:

- обоснование выбора предмета и объекта исследования, определение цели и задачи, выполненные на основе обзора литературы, в том числе с учетом периодических научных изданий;
- теоретическую и (или) экспериментальную части, включающие научные методы исследований;
- получение результатов, имеющих научную новизну и теоретическое, прикладное или научно-методическое значение;
- формулирование выводов и предложений на основе анализа полученных результатов;
- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях, подготовленных публикаций в научных журналах и сборниках;
- список использованной литературы и источников;
- приложения (при необходимости).

Объем ВКР без приложений и списка использованных источников и литературы должен составлять не менее 40 страниц. Структура выпускной квалификационной работы содержит следующие обязательные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- экономическое обоснование;
- выводы и предложения;
- список использованной литературы и источников;
- приложение(я) (при необходимости).

Содержание разделов выпускной квалификационной работы зависит от темы исследований.

Титульный лист является первой страницей и оформляется в соответствии с приложением 1.

Задание разрабатывает руководитель ВКР и утверждает у заведующего выпускающей кафедры, после чего обучающийся расписывается в его получении с согласованием сроков исполнения (прил. 2). Задание печатается на одном листе с двух сторон.

Реферат содержит краткое, точное изложение содержания работы, включающее в себя основные сведения об объеме текстового материала, количество иллюстраций, таблиц, формул, приложений, использованных источников (прил. 3).

Оглавление включает в себя заголовки всех глав (разделов) с указанием их наименований и номеров начальных страниц. Оно должно строго совпадать с названием глав (разделов) и параграфов (подразделов) по тексту работы (прил. 4).

Во *введении* необходимо обосновать актуальность исследуемой темы ВКР, представить цель и задачи проводимого исследования, изучаемый объект и предмет, практическую значимость и новизну исследований, личное участие в выполнении исследовательской работы, постановке опытов, обработке экспериментального материала, обобщении литературных источников.

Основная часть выпускной квалификационной работы включает не менее 4 глав.

В первой главе – *Обзор литературы* рассматривается состояние изученности темы и анализируется исследуемая проблема на основании изучения отечественной и зарубежной литературы. Приводятся мнения авторов по различным аспектам выполняемой работы. Глава должна заканчиваться выводом об актуальности проводимых исследований, характером изученности проблемы исследований.

Во второй главе – *Условия и методика исследований* дается краткая характеристика почвенно-климатических условий зоны и места проведения исследований. Приводятся данные почвенного покрова места проведения исследований, особенности рельефа, климатические условия, схема опытов и методика их проведения, агротехнические приемы возделывания культур.

В третьей главе – *Результаты исследований* – показывают результаты сопутствующих наблюдений и учетов по влиянию изучаемых приемов на различные показатели, приводится сравнительный анализ по вариантам опыта, рассчитывают коэффициенты корреляции, регрессии, детерминации. Данные урожайности по вариантам опыта подвергаются дисперсионному анализу.

Представляемая информация для наглядности оформляется в виде таблиц, рисунков, диаграмм, графиков и т.д. После каждой таблицы, диаграммы, графика, рисунка дается пояснительный текст. Описание каждого подраздела завершается выводом.

В четвертой главе – Экономическая эффективность – рассчитывают экономическую эффективность разрабатываемых и рекомендуемых приемов. Экономические показатели себестоимости, рентабельности, затрат труда, прибыли по рекомендуемому варианту сравнивают с аналогичными показателями контрольного варианта, а также анализируют структуру затрат, которая более четко показывает за счет какой статьи формируется преимущество разрабатываемого и рекомендуемого приема. Для проведения расчетов составляют технологические карты.

В конце каждой главы следует обобщить материал в соответствии с целью и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Выводы и предложения формируются по результатам исследований, после анализа полученных данных в виде кратких предложений производственного назначения. Выводы и предложения производству должны быть четкими, лаконичными и заканчиваться экономической эффективностью разработанных мероприятий.

На последней странице выводов и предложений ставится дата (число, месяц, год) окончания работы и подпись автора.

Список использованной литературы и источников должен включать изученную и использованную при написании выпускной квалификационной работы литературу.

В списке литературы должна быть указана нормативная литература, учебные и научные издания, в том числе – обязательно из электронно-библиотечной системы, труды преподавателей ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, статьи из профессиональной периодической печати.

Ссылаться следует на актуальные издания не старше 5-7 лет. Общее количество источников в списке должно быть не менее 25 наименований.

Источники литературы располагаются в алфавитном порядке авторов в сквозной нумерации, иностранные источники приводятся в конце списка. Ссылки на литературные источники приводятся в тексте в квадратных скобках, например [5], в порядке их перечисления по списку источников.

Источники литературы указываются в следующей последовательности: Федеральные законы, Указы Президента, Постановления Правительства, Положения (стандарты), ведомственные инструкции, указания, рекомендации, остальные литературные источники в алфавитном порядке по фамилиям авторов книг и статей.

Приложения включают вспомогательные материалы к основному содержанию ВКР, которые необходимы для повышения наглядности изучаемых вопросов и подтверждения выводов и предложений (таблицы вспомогательных цифровых данных, статистическая обработка экспериментальных данных, технологические карты возделывания культуры и др.). По форме могут представлять собой текст, таблицы, графики.

2. Руководство выпускной квалификационной работой. Процедура защиты ВКР

Тема выпускной квалификационной работы обучающегося утверждается приказом ректора академии.

При выборе темы ВКР следует руководствоваться следующими принципами:

- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии;
- связана с решением задач того вида или вида деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательская, проектно-технологическая);
- основываться на проведенной научно-исследовательской работе в процессе обучения в магистратуре;
- принимать во внимание изученность и освещенность ее в литературе;
- содержать новые теоретические и (или) экспериментальные результаты.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению 35.04.04 Агрономия, программе магистратуры «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов» определяется тематикой научных исследований выпускающей кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» и доводится до обучающихся в виде списка тем (прил. 5).

В процессе подготовки ВКР обучающийся должен быть сориентирован на один из предложенных видов исследований:

- исследование научного характера содержит анализ и систематизацию научных источников, фактического материала, аргументированные обобщения и выводы по выбранной теме; в ВКР должно проявиться знание автором основных методов исследования, умение их применять, владение научным стилем изложения результатов работы;

- исследование прикладного характера представляет собой разработку в одной из прикладных областей знания по направлению подготовки.

Магистранту предоставляется право:

- выбрать тему из предложенной выпускающей кафедрой тематики ВКР на основании личного заявления (прил. 6);

- выбрать тему, предложенную организацией-работодателем. В этом случае работодатель на официальном бланке оформляет заявку с предложением конкретной темы исследований (прил. 7);

- предложить собственную тему ВКР с обоснованием целесообразности ее разработки при условии соответствии темы направлению подготовки (прил. 8).

После выбора темы обучающийся подает заявление на имя заведующего кафедрой с просьбой закрепить за ним тему, которая впоследствии утверждается на Ученом совете агрономического факультета. Утверждение темы ВКР происходит одновременно с утверждением индивидуального плана работы магистранта.

При положительном решении вопроса по представлению заведующего выпускающей кафедрой приказом по академии производится закрепление выбранной темы исследования и его научного руководителя.

Окончательный вариант темы ВКР утверждается приказом ректора академии, не позднее четырех недель до защиты. Корректировка темы ВКР проводится по обращению руководителя ВКР с последующим ее рассмотрением на заседании выпускающей кафедры и утверждается приказом.

Выполнение ВКР осуществляется в соответствии с заданием, выданным обучающему научным руководителем.

Допускается назначение двух руководителей ВКР, если тема выпускной квалификационной работы имеет междисциплинарный характер. При необходимости назначаются консультанты по отдельным разделам.

Консультант назначается распоряжением декана факультета на любом этапе выполнения ВКР по представлению заведующего кафедрой.

В сроки, установленные в задании на ВКР, законченные главы (разделы) работы должны сдаваться на проверку научному руководителю. Сроки подготовки отдельных глав (разделов) выпускной квалификационной работы и всей работы в целом устанавливаются руководителем индивидуально для каждого обучающегося.

В обязанности научного руководителя ВКР входит:

- составление задания на ВКР;
- ознакомление обучающегося с планом-графиком выполнения и защиты ВКР, - составление индивидуального графика подготовки ВКР и контроль его выполнения;
- рекомендации по подбору и использованию источников и литературы по теме ВКР;
- оказание помощи в разработке плана ВКР;
- консультирование обучающегося по вопросам выполнения ВКР согласно установленному графику консультаций;
- рекомендации по доработке текста ВКР
- контроль соответствия содержания и оформления ВКР;
- анализ соответствия полученных результатов цели и задачам ВКР;
- информирование о порядке и содержании процедуры защиты ВКР (в том числе предварительной);
- консультирование в подготовке выступления и подборе иллюстративных материалов к защите;
- контроль за проверкой ВКР на заимствования до предзащиты; содействие в подготовке ВКР на внутривузовский или иной конкурс студенческих работ;
- составление письменного отзыва о ВКР.

Научный руководитель, проверив главу (раздел) может вернуть ее обучающемуся на доработку с письменными или устными замечаниями, рекомендациями по доработке. В соответствии с полученными от научного руководителя замечаниями магистрант в установленные сроки должен их исправить.

После завершения написания и оформления ВКР она подписывается обучающимся, научным руководителем и заведующим кафедрой, за которой он был закреплен.

Решение о допуске ВКР к защите принимается комиссией, проводящей предзащиту ВКР. На предзащите должны быть созданы условия для выступления обучающихся с докладами. Результат предзащиты ВКР с рекомендациями фиксируется в протоколе заседания кафедры. К предварительной защите обучающийся представляет:

- задание на ВКР, подписанное всеми сторонами;
- полный переплетенный (несброшюрованный) вариант ВКР;

- доклад о результатах ВКР;
- презентацию и/или иной иллюстративный материал;
- отчет о проверке на заимствование;
- отзыв руководителя.

В отзыве руководителя ВКР (прил. 9) оцениваются следующие показатели:

- актуальность темы ВКР;
- степень достижения поставленных в ВКР целей;
- преимущества представленных материалов (современность используемых методов научных исследований, оригинальность поставленных задач и полученных решений, уровень исследовательской части);
- соответствие содержания теме;
- владение методами сбора, анализа и обработки информации по теме ВКР;
- наличие в ВКР элементов научной и практической новизны;
- наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР;
- владение компьютерными средствами и программным обеспечением;
- полученные при решении задач ВКР результаты, умение их анализировать и интерпретировать, делать на этой основе правильные выводы;
- степень владения автором работы профессиональными знаниями, умениями и навыками;
- подготовленность выпускника, инициативность, ответственность и самостоятельность при решении научных и практических задач;
- способность обучающегося ясно и четко излагать суть и содержание вопроса;
- правильность оформления ВКР, структура, стиль, язык изложения, использование табличных и графических средств представления информации, в соответствии с установленными правилами;

- обоснованность данных, приведенных в отчете проверки на заимствование;
- умение применять полученные знания на практике;
- рекомендация ВКР к защите.

Предзащита проводится не позднее, чем за 7 дней до даты защиты ВКР комиссией созданной по распоряжению заведующего кафедрой. На предзащите ВКР проводится проверка соответствия содержания ВКР заявленной теме и заданию.

В случае отрицательного результата предзащиты заведующий выпускающей кафедры имеет право не допускать студента к защите ВКР в установленный графиком срок.

Законченная оформленная в соответствии с требованиями выпускная квалификационная работа магистранта передается рецензенту.

Рецензентами выпускной квалификационной работы могут выступать высококвалифицированные специалисты предприятия, специфика деятельности которых имеет отношение к теме ВКР; специалисты научно-исследовательских учреждений и преподаватели ВУЗов, не являющиеся работниками ФГБОУ ВО Самарская ГСХА; преподаватели ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Рецензенты назначаются приказом по академии.

В рецензии дается характеристика ВКР в целом и ее отдельных разделов, оценивается актуальность темы, теоретическая и практическая значимость работы, использование новейших достижений в данном направлении науки, соответствие содержания поставленной цели и задачам.

Рецензент оценивает теоретическую подготовку студента, его умение самостоятельно использовать полученные компетенции при решении конкретных задач. В рецензии указываются разделы, где имеются недостатки. Рецензент дает общую оценку выпускной квалификационной работе и может выразить мнение о оценке, которую заслуживает автор, и присвоении обучающемуся соответствующей квалификации. Рецензия подписывается рецензентом и заверяется печатью организации по месту его работы.

Выпускник должен быть ознакомлен с рецензией по его работе до защиты ее на заседании государственной экзаменационной комиссии. После получения рецензии не допускается внесение изменений в рукопись ВКР. Рецензия на выпускную квалификационную работу оформляется согласно приложению 10.

В случае, если ВКР содержит ценные практические рекомендации, то законченная и оформленная ВКР магистра может быть рассмотрена на заседании профильной организации, заинтересованной в полученных и отраженных в ВКР результатах исследований. Акт о внедрении должен быть подписан представителем организации, в которой внедрена работа, и заверен печатью данной организации. Образец акта внедрения приведен в приложении 11.

К защите ВКР допускаются обучающиеся, приказом ректора на основании представления выпускающей кафедры согласованного с научным руководителем магистерской программы, полностью выполнившие все требования данной программы обучения.

Законченная и оформленная в соответствии с требованиями выпускная квалификационная работа вместе с ее электронной версией, письменным отзывом руководителя, содержащим отчет о проверке на заимствование, представляется в деканат агрономического факультета не позднее установленного графиком срока подготовки ВКР (не позднее, чем за 3 дня до защиты).

Обучающийся – автор ВКР – несет ответственность за достоверность приведенных данных и сведений, обоснованность выводов и решений, соблюдение законодательных норм об охране авторских прав.

Выпускная квалификационная работа сдается руководителю в электронном виде с заявлением по принятой форме (прил. 12), в котором подтверждается его ознакомление с фактом проверки представленной им работы на самостоятельность ее выполнения, отсутствие заимствований из печатных и электронных источников, не подкрепленных соответствующими ссылками, и информированностью о возможных санкциях в случае обнаружения плагиата.

Отсутствие заявления или электронного варианта письменной работы автоматически влечет за собой отказ на право допуска ВКР к защите.

Минимальные требования к оригинальности письменных работ для допуска к защите – 60% (куда входят и грамотно оформленные цитаты). При этом учитывается характер и объем заимствования, а также количество источников (при этом не допускается заимствования из 1 источника более 10%).

В случае, если ВКР не представлена обучающимся в установленный срок по уважительным причинам, декан может перенести дату защиты, направив соответствующее представление на имя проректора по учебной работе ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

о переносе сроков защиты ВКР. Перенос сроков защиты ВКР оформляется приказом ректора.

Для проведения защиты выпускной квалификационной работы формируется государственная экзаменационная комиссия (ГЭК).

Защита ВКР проводится в соответствии с единым графиком государственной итоговой аттестации на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

Презентация, как форма представления доклада, разрабатывается в редакторе Power Point и представляется на защите с помощью электронной проекционной системы. Рекомендуемое количество слайдов демонстрационного наглядного материала 8-10 слайдов. Каждый слайд должен иметь заголовок и содержательный материал.

Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР;
- ответы автора ВКР на вопросы членов ГЭК;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензии и ответы обучающегося на замечания рецензента.

Вопросы членов комиссии автору ВКР должны находиться в рамках темы. На открытой защите могут присутствовать все желающие, они вправе задавать обучающемуся вопросы по теме защищаемой работы. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 0,5 ч.

В ходе защиты ведется протокол заседания ГЭК, в который вносятся все заданные обучающемуся вопросы, ответы обучающегося, решение комиссии об оценке, рекомендации ГЭК (внедрению результатов ВКР в производство или учебный процесс, подготовке статьи по материалам выполненной работы и т.п.).

После окончания защиты ВКР с целью оценки ее результатов проводится закрытое заседание ГЭК. Критерии оценки ВКР и уровня ее защиты в обязательном порядке учитываются при составлении оценочного листа члена ГЭК, в котором отражены: актуальность; логика работы; сроки; самостоятельность работы; оформление работы; литература; защита работы; оценка работы.

Итоговая оценка члена ГЭК представляет собой среднее арифметическое из оценок, выставляемых по принятой четырехбалльной шкале по показателям: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно» и 2 – «неудовлетворительно».

Итоговая оценка *«отлично»* ставится обучающемуся за реализацию всех необходимых компетенций в ходе доклада по теме ВКР и ответах на вопросы в дискуссии (повышенный уровень сформированности компетенций):

- обучающийся знает основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения; основные нормативные правовые документы; правила письма и устной речи; источники информации и принципы работы с ними; методы сбора, анализа и обработки исходной информации для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; типовые методики расчета основных экономических и социально-экономических показателей; нормативно-правовую базу расчета основных экономических и социально-экономических показателей; инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основные инструменты математического анализа, математической статистики, используемые при расчете экономических показателей; состав показателей экономических разделов планов предприятий; методы анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов по решению поставленных экономических задач; виды теоретических и эконометрических моделей; методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов; методы анализа результатов применения моделей к анализируемым данным; закономерности функционирования современной экономики на макро- и микроуровне; основные особенности ведущих школ и направлений экономической науки;

- умеет анализировать, обобщать достижения; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; грамотно и аргументировано выражать свою точку зрения, вести дискуссию; анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на микро- и макроуровне; рассчитать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели; обосновать произведенные для составления экономических планов расчеты; инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; применять методы

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать результаты, полученные после построения теоретических и эконометрических моделей; прогнозировать на основе стандартных теоретических и экономических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро- и макроуровне;

- владеет: культурой мышления; навыками литературной и деловой письменной речи; навыками публичной и научной речи, аргументацией, ведения дискуссии; современными методиками расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микро- и макроуровне; навыками обоснования и представления результатов работы; навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей и прогноза развития экономических явлений и процессов; современной методикой построения эконометрических моделей; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей; навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач;

- обучающийся свободно оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, раздаточный материал и т.п.) легко отвечает на поставленные вопросы;

- выпускная работа имеет положительный отзыв руководителя и рецензента (при наличии);

- обучающийся получает рекомендации ГЭК к продолжению заявленных научных исследований, публикации в периодической печати результатов исследования.

Итоговая оценка «хорошо» ставится обучающемуся за частичную реализацию всех необходимых компетенций в ходе доклада по теме ВКР и ответах на вопросы в дискуссии (уровень освоения компетенций достаточный):

- обучающийся-выпускник показывает хорошее знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, но не на все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы;

- имеются отдельные мелкие недочеты по тем или иным аспектам выпускной квалификационной работы;

- выпускная работа имеет положительный отзыв руководителя.

Итоговая оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся демонстрирует частичную сформированность компетенций (пороговый уровень), предусмотренных ФГОС;

- слабо ориентируется в том, о чем докладывает;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы не иллюстрируется наглядными материалами;

- выступление на защите плохо структурировано;

- есть ошибки в ответах на вопросы председателя и членов ГЭК;

- выпускная работа имеет положительный отзыв руководителя.

Итоговая оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающимся демонстрируется несформированность (ниже порогового уровня сформированности) соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС :

- тема работы не раскрыта;

- выводы и рекомендации носят декларативный характер;

- в отзыве руководителя есть много замечаний;

- при защите обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки, к защите не подготовлен раздаточный материал.

Итоговая оценка ГЭК определяется как среднее арифметическое итоговых оценок членов ГЭК. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При пограничных результатах голос председателя ГЭК является решающим.

Оценки объявляются обучающимся в день защиты. После объявления оценок и рекомендаций государственной экзаменационной комиссии защита выпускных квалификационных работ объявляется на текущий день законченной.

Выпускникам, полностью выполнившим индивидуальный план работы и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, присваивается квалификация «Магистр» и выдается диплом государственного образца.

Выпускникам, достигшим особых успехов в освоении учебного плана, сдавшим в течение срока обучения экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75% всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам – с оценкой «хорошо», и прошедшим все виды итоговых государственных аттестационных испытаний с оценкой «отлично», выдается диплом магистра с отличием.

Порядок апелляции результатов защиты выпускной квалификационной работы осуществляется согласно СМК-04-89-2016 Положение о государственной итоговой аттестации выпускников.

Магистранту, не защитившему магистерскую диссертацию выдается справка об обучении или периоде обучения установленного образца.

3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы магистранта

Заключительный этап выполнения ВКР – ее оформление. Оформление магистерской диссертации должно быть на высоком уровне и соответствовать технико-орфографическим требованиям, предъявляемым к рукописям.

Требования к оформлению ВКР основываются на ГОСТ Р 7.0.11-2011, ГОСТ 7.1-2005 и ГОСТ 7.82-2001.

ВКР оформляется на русском языке. Допускается параллельное оформление текста работы или ее части на иностранном языке (английском, немецком и французском и др.) в форме дополнительного приложения.

Текст ВКР должен быть переплетен (брошюрован).

ВКР должна быть напечатана на стандартном листе писчей бумаги в формате А4 (210×297 мм) без рамки, с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Тип шрифта: *Times New Roman*. Шрифт текста: обычный, размер 14 пт. Межстрочный интервал – полуторный. Отступ красной строки – 1,25. Выравнивание текста по ширине.

Страницы текста нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют по центру в нижней части листа без точки. Первой страницей считается титульный лист, номер страницы на нем не проставляется. Также не проставляются номера страниц на задании, реферате и оглавлении, в то же время они входят в общую нумерацию.

Текст основной части разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста, обозначенные арабскими цифрами. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Подраздел допускается разбивать на пункты, нумерация которых выполняется аналогично.

Пример: 1.2.3 – обозначает раздел 1, подраздел 2, пункт 3.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Изложение текста должно быть от третьего лица. При изложении обязательных требований в тексте должны применять слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом. Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют. Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно. Кавычки и скобки не отделяют от заключенных в них элементов.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать требованиям, принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. При необходимости применения условных буквенных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами,

их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и соответствующими ГОСТами;
- сокращать обозначения единиц величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц величин в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

Не допускается применять в тексте (за исключением формул, таблиц, рисунков):

- математический знак «-» перед отрицательным числом, следует писать слово «минус»;
- знак «Ø» для обозначения диаметра, следует писать слово «диаметр». При указании размера отдельных отклонений диаметра на чертежах, помещённых в тексте, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;
- применять без числовых значений математические знаки, например: $<$, $>$, $=$, $\leq$, $\geq$, $\neq$, $\approx$, а также знаки №, %;
- применять индексы стандартов, технических условий и других нормативных документов без их регистрационного номера.

Если в документе принята особая система сокращений слов или наименований, то в нем может быть приведен перечень принятых сокращений.

В документе следует применять стандартизированные единицы физических величин в системе СИ.

Формулы в тексте должны быть оформлены в редакторе формул *Microsoft Equation* и вставлены как объект.

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

$$ДВУ = \frac{W}{K_B}, \quad (1.1)$$

где $ДВУ$ – действительно возможный урожай по влагообеспеченности основной продукции при стандартной влажности, т/га;

K_B – коэффициент водопотребления полевых культур, м³/ц;

W – запасы продуктивной влаги, м³/га.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например (1.1), первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки. При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках (из формулы (1.1) следует...

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения (=, ≠, ≥, ≤ и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, третью – на знаке умножения в виде косога креста. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

Иллюстрации могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту, а также даны в приложении.

На все иллюстрации в тексте должны быть ссылки. Иллюстрации (чертежи, схемы, графики, рисунки, диаграммы и др.) обозначаются словом «рис.» и располагаются так, чтобы их было удобно рассматривать.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть как сквозной (рис. 1), так и индексационной (рис. 1.1). Иллюстрации могут иметь, при необходимости, наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию под наименованием. В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (рис. 1.1), либо в виде оборота типа «...как показано на рисунке 1.1».

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят. Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях.

На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы должны быть расположены непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы. Все таблицы нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера, разделенного точкой (пример: таблица 3.3). Допускается сквозная нумерация таблиц.

Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагаются посередине страницы и пишут прописным шрифтом без точки на конце. Заголовок и слова таблица начинают писать с прописной буквы.

Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же». Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней ставят прочерк (—). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими.

Пример.

Таблица 1

Состояние земельного фонда Российской Федерации
(на начало года), млн. га

Наименование угодий	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
Сельскохозяйственные угодья	196,1	196,3	196,2	196,2	196,2
Лесные площади	30,9	29,1	28,8	28,4	28,1
Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд	19,3	19,3	19,2	19,2	19,2
Земли под дорогами	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Земли застройки	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Земли под водой	13,2	13,1	13,1	13,1	13,1
Земли под болотами	25,4	24,8	24,7	24,7	24,8
Другие земли	105,1	103,0	100,7	101,5	100,7
Итого	393,4	389,0	386,1	386,5	385,5

Таблицы, имеющие количество строк больше, чем может поместиться на странице, переносятся на другую (другие) страницу, при этом в таблицу вводится дополнительная служебная строка с нумерацией граф, начиная с первой. На каждой следующей странице вместо шапки таблицы печатается строка с нумерацией граф, а перед ней в правом верхнем углу делается указание *Продолжение таблицы* или *Окончание таблицы* (если она заканчивается).

Таблицы с данными урожайности должны сопровождаться статистическими показателями (НСР₀₅, коэффициент корреляции и т. п.).

Список литературы должен включать изученную и использованную при написании ВКР литературу.

Список использованной литературы и источников является обязательным элементом. Каждый документ, включенный в список, должен быть описан в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003. СИБИД. Библиографические записи. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления; ГОСТ 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления; ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

Список использованной литературы и источников помещается на отдельном нумерованном листе (листах), источники записываются и нумеруются в алфавитном порядке. Они должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом.

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т. п.) должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), название книги, город, издательство, год издания, количество страниц (прил. 13).

Библиографическая ссылка – это совокупность библиографических сведений о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом документе, необходимых для его идентификации и поиска; указание источника заимствования в соответствии с правилами библиографического описания.

Ссылки на литературные источники приводятся в тексте. При ссылке на литературные источники указывается порядковый номер источника по списку. Номер источников указывается в квадратных скобках.

Если возникает необходимость сослаться на мнение, разделяемое рядом авторов, либо аргументируемое в нескольких работах одного и того же автора, то следует отметить все порядковые номера источников, которые разделяются точкой с запятой, например: исследованиями ряда авторов [25; 38; 51] установлено, что...

Приложения оформляют как продолжение ВКР на последующих его страницах или в виде отдельной части (папки), располагая их в порядке ссылок в тексте.

Каждое приложение должно располагаться с новой страницы с указанием слова «Приложение» и иметь содержательный заголовок. Если приложение занимает более одной страницы, то вверху второй и далее страниц указывается *Продолжение приложения* или *Окончание приложения*.

Если в работе больше одного приложения их нумеруют последовательно арабскими цифрами. На все приложения дают ссылки в основном тексте работы.

Пример.

Приложение 1, Приложение 2 и т.д.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста печатным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

Рекомендуемая литература

1. Баскакова, О. В. Экономика предприятия (организации) : учебник / Л. Ф. Сейко, О. В. Баскакова. – М.: ИТК «Дашков и К», 2015. – 370 с. – Режим доступа: <http://fucont.ru/efd/287151>.
2. Васин, В. Г. Растениеводство : учебное пособие / В. Г. Васин, А. В. Васин, Н. Н. Ельчанинова – Самара : РИЦ СГСХА, 2009. – 528 с.
3. Жичкина, Л. Н. Экономика отраслей растениеводства : учебное пособие / Л. Н. Жичкина, К. А. Жичкин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2018. – 149 с.
4. Казаков, Г. И. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье : монография / Г.И. Казаков, В. А. Милоткин. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – 261 с.
5. Казаков, Г. И. Экологизация и энергосбережение в земледелии Среднего Поволжья : монография / Г. И. Казаков, В. А. Милоткин. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – 245 с.
6. Кирюпин, В. И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель : учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2011. – 288 с.
7. Кирюпин, В. И. Экологические основы проектирования сельскохозяйственных ландшафтов : учебник. – СПб. : КВАДРО, 2017. – 568 с.
8. Корчагин В. А. Севообороты в земледелии Среднего Поволжья : учебное пособие / В. А. Корчагин, С. Н. Зудилин, С. Н. Шевченко. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 130 с.
9. Корчагин, В. А. Инновационные технологии возделывания полевых культур в АПК Самарской области : учебное пособие / В. А. Корчагин, С. Н. Шевченко, С. Н. Зудилин, О. И. Горянин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 192 с.
10. Корчагин, В. А. Научные основы современных технологических комплексов возделывания яровой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье : монография / В. А. Корчагин, С. Н. Зудилин, С. Н. Шевченко. – Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 343 с.
11. Милоткин, В. А. Повышение продуктивности сельхозугодий внутрипочвенным внесением удобрений при точном (координатном) земледелии : монография / В. А. Милоткин, Г. И. Казаков, А. П. Цирулев [и др.]. – Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 269 с.
12. Мусаев, Ф. А. Сорные растения в агрофитоценозах : учебное пособие / О. А. Захарова, Ф. А. Мусаев. – Рязань: РГСХА, 2014. – 200 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/241492>.
13. Положение о выпускной квалификационной работе по реализуемым программам ФГОС ВПО : СМК 04-46-2014. – Режим доступа: http://old.ssaa.ru/np_doc/582rf/polog/СМК_04-46-2014.pdf.
14. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников : СМК-47-2014. – Режим доступа: http://old.ssaa.ru/np_doc/582rf/polog/СМК_04-47-2014.pdf.
15. Положение о магистратуре : СМК 04-94-2016. – Режим доступа: http://old.ssaa.ru/np_doc/582rf/polog/СМК_04-94-2016.pdf.
16. Положение о проверке на заимствование и контроля самостоятельности выполнения выпускных квалификационных работ : СМК 04-59-2014. – Режим доступа: http://old.ssaa.ru/np_doc/582rf/polog/СМК_04-59-2014.pdf.

Приложения

Приложение 1

Образец титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Агрономический факультет

Кафедра «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА магистерская диссертация

обучающегося: _____
на тему: _____

Руководитель работы _____
(ученая степень, звание Фамилия И.О.)

Консультанты (при наличии)

1. _____
2. _____
(ученая степень, звание Фамилия И.О.)

К защите допускается

Зав. кафедрой _____ С.Н. Зудилин
(подпись)

Кинель 20__

Образец формы задания с план-графиком выполнения ВКР

Министерство сельского хозяйства РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет	<u>Агрономический</u>
Кафедра	<u>Землеустройство, почвоведение и агрохимия</u>
Направление	<u>35.04.04 Агрономия</u>

Утверждаю:
заведующий кафедрой
_____ С.Н. Зудилин
« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на ВКР
обучающемуся _____
1. Тема ВКР _____

Утверждена приказом по
академии от « ____ » _____ 20__ г. № _____
Срок сдачи студентом законченной ВКР _____
2. Исходные данные к работе _____

3. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень
подлежащих разработке вопросов) _____

4. Перечень графического материала: _____

5. Консультации с указанием к ним разделов:

Раздел	Консультант, Ф.И.О	Подпись, дата

Дата выдачи задания _____

Принял к

Руководитель _____ исполнению _____

6. Календарный план-график выполнения ВКР:

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполне- ния этапов	Примечание
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Обучающийся _____

Руководитель _____

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, 4 глав, выводов и предложений, списка использованной литературы из 39 источников, изложена на 65 листах машинописного текста. Цифровой и расчетный материал представлен в 15 таблицах и 8 рисунках.

ЧИСТЫЙ ПАР, ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, МИНИМАЛИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ.

Озимая пшеница – одна из наиболее ценных, важнейших и высокоурожайных зерновых культур в Среднем Поволжье, в том числе и в Самарской области.

В выпускной квалификационной работе представлены результаты исследований, проведенных на опытном поле кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» в 2017-2018 гг. по определению влияния основной обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1 Обзор литературы.....	7
1.1 Народнохозяйственное значение культуры, посевные площади и урожайность в стране, зоне, области, хозяйстве.....	7
1.2 Биологические особенности культуры.....	10
1.3 Технология возделывания.....	15
1.4 Обзор литературы по изучаемому вопросу.....	17
2. Условия и методика исследований.....	20
2.1 Почвенно-климатические условия Самарской области, зоны и места проведения исследований.....	20
2.2 Методика исследований.....	23
2.3 Агротехника в опытах.....	25
3 Результаты исследований.....	27
3.1 Полнота всходов и сохранность растений.....	27
3.2 Фенологические наблюдения и продолжительность межфазных периодов.....	34
3.3 Влияние изучаемых агроприемов на динамику роста растений, прирост сухого вещества, увеличение листовой поверхности и чистой продуктивности фотосинтеза.....	43
3.4 Урожай и его структура.....	52
3.5 Качественный анализ урожая.....	55
4. Экономическая эффективность изучаемых приемов.....	59
Выводы и предложения.....	62
Список использованной литературы и источников.....	63
Приложения.....	65

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	9
2 ПРИРОДНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА, ХОЗЯЙСТВА, ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ	18
2.1 Общие сведения о районе, хозяйстве	18
2.2 Природные условия района, хозяйства	19
2.3 Современное состояние сельскохозяйственного производства и перспективы его развития	23
3 АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ СЕВООБОРОТОВ	26
3.1 Агроэкологическая классификация земель и возможности их ис- пользования	26
3.2 Агропроизводственная группировка почв и их оценка по пригод- ности для сельскохозяйственных культур	28
3.3 Оптимизация, улучшение и размещение угодий	39
3.4 Организация севооборотов. Расчет баланса гумуса в севооборотах	41
4 УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ СЕВООБОРОТОВ НА АГРО- ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ	51
4.1 Проектирование агроэкологических однородных рабочих участ- ков и полей севооборотов	51
4.2 Размещение полезащитных лесных полос	57
4.3 Размещение дорог, полевых станков и источников полевого водо- снабжения	59
5 ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРУ- ЕМЫХ СЕВООБОРОТОВ	61
5.1 Эколого-энергетическая оценка эффективности севооборотов	61
5.2 Экономическая оценка эффективности севооборотов	67
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ ..	74
ПРИЛОЖЕНИЯ	79

*Примерная тематика выпускных квалификационных работ
магистра по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия,
программа магистратуры «Агроэкологическая оценка земель
и проектирование агроландшафтов»*

1. Влияние предшественников и подкормок азотными удобрениями на продуктивность яровой мягкой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья.
2. Влияние приемов основной обработки почвы на продуктивность яровой мягкой пшеницы.
3. Влияние предшественников и регуляторов роста на продуктивность сои в лесостепи Среднего Поволжья.
4. Влияние видов паров и основной обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья.
5. Влияние приемов основной обработки почвы на продуктивность яровой твердой пшеницы.
6. Влияние приемов основной обработки почвы на продуктивность сои.
7. Влияние предшественников на продуктивность зернобобовых культур.
8. Влияние приемов основной обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы.
9. Влияние приемов основной обработки почвы на продуктивность зернофуражных культур.
10. Влияние предшественников и приемов основной обработки почвы на продуктивность кукурузы.
11. Влияние сроков сева и гербицидов на засоренность посевов и урожайность ячменя.
12. Влияние органических удобрений на агрофизические показатели и продуктивность озимой пшеницы.
13. Разработка системы севооборотов на агроэкологической основе.
14. Организация и устройство территории севооборотов.
15. Проектирование севооборотов на агроэкологической основе.

Приложение 6

Форма заявления выпускника

Заведующему кафедрой

_____ (название кафедры)

от обучающегося _____
(Фамилия Имя Отчество)

курса, группы _____
_____ формы обучения
(очной, заочной)

по направлению подготовки

35.04.04 Агрономия,

Программа магистратуры Агроэкологическая
оценка земель и проектирование агроландшафтов

З а я в л е н и е

Прошу разрешить мне подготовку выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации по теме

(подпись обучающегося)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Форма заявки организации

Ректору Академии,
(Декану факультета/
Директору института)

З А Я В К А

(наименование организации, учреждения, предприятия)

_____ предлагает для подготовки выпускной квалификаци-
онной работы обучающегося (магистерской диссертации), _____

(наименование факультета, института)

обучающегося по направлению подготовки _____
следующее направление исследований (тема ВКР) _____

Руководитель организации

(подпись) / *(расшифровка подписи)*

МП

Ответственный
исполнитель:

(Ф.И.О., должность)
тел/факс: _____

Приложение 8

Форма заявления выпускника с предложением темы ВКР

Заведующему кафедрой

(название кафедры)

от обучающегося _____

(Фамилия Имя Отчество)

курса, группы _____

_____ формы обучения

(очной, заочной)

35.04.04 Агрономия,

Программа магистратуры Агроэкологическая

оценка земель и проектирование агроландшафтов

З а я в л е н и е

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) _____

Данная тема является актуальной и выполняется в рамках задания _____

(описывается обоснование темы)

тема соответствует профилю направления подготовки _____

наименование профиля и направления

Подпись обучающегося _____ / _____

(подпись) (расшифровка подписи)

Подпись руководителя ВКР _____ / _____

(подпись) (расшифровка подписи)

Зав. кафедрой _____

_____ / _____ /

(подпись) (расшифровка подписи)

Образец отзыва руководителя ВКР

Министерство сельского хозяйства РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет Агрономический
Кафедра Землеустройство, почвоведение и агрохимия
Направление 35.04.04 Агрономия

ОТЗЫВ

руководителя выпускной квалификационной работы
обучающегося _____, выполненный на тему:
(Фамилия И.О.)

1. Актуальность работы: _____
2. Научная новизна: _____
3. Оценка содержания: _____
4. Положительные стороны: _____
5. Рекомендации по внедрению ВКР: _____
6. Оценка работы: _____
7. Дополнительная информация для ГЭК: _____

Заключение: ВКР _____
(Фамилия И.О. обучающегося)

соответствует требованиям ФГОС ВО к профессиональной подготовке магистра по данному направлению и может быть допущена к защите.

Руководитель _____ « ____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Образец рецензии

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу
обучающегося _____, выполненную на тему:
(Фамилия И.О. обучающегося)

Состав ВКР: _____

1. Актуальность, новизна: _____

2. Глубина, полнота и обоснованность решения задач: _____

3. Качество оформления работы: _____

4. Положительные стороны работы: _____

5. Замечания по ВКР:

1. _____

2. _____

3. _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая работа отвечает предъявляемым требованиям
ФГОС ВО, может быть допущена к защите перед ГЭК, заслуживает
оценки «_____», а её автор _____
(Фамилия И.О. обучающегося)

достоин присвоения квалификации «магистр».

Рецензент

(ученая степень, звание)

_____/_____/_____

(подпись (расшифровка подписи))

Образец акта внедрения

АКТ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Данным актом подтверждается, что результаты магистерской диссертации _____

(название)

выполненной _____,

(ФИО)

выпускником по направлению подготовки _____

(шифр, наименование направления подготовки, программы)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» под руководством

(ФИО руководителя, ученая степень, ученое звание)

внедрены в _____

(название организации, где производится внедрение)

срок внедрения _____

(год, месяц)

форма внедренных результатов _____

(программы, приборы, системы, технологические процессы и др.)

новизна внедренных результатов _____

Руководитель организации _____ / _____ /

(подпись)

(расшифровка подписи)

Ответственный за внедрение _____ / _____ /

(руководитель отдела)

(подпись)

(расшифровка подписи)

МП организации

*Форма заявления
о самостоятельности выполнения письменной работы*

Заведующему кафедрой _____

(наименование кафедры)

от обучающегося _____

(Фамилия Имя Отчество)

курса, группы _____

формы обучения
(очной, заочной)

по направлению подготовки

35.04.04 Агрономия,

Программа магистратуры Агроэкологическая
оценка земель и проектирование агроландшафтов

Я заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе
на тему « _____ »,

(название работы)

представленной в государственную экзаменационную комиссию
для публичной защиты, не содержится элементов плагиата. Все
прямые заимствования из печатных и электронных источников, а
также из защищенных ранее письменных работ, кандидатских и
докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен(а) с действующим в Академии положением
(СМК 04-59-2014 Положение о проверке на заимствования и кон-
троля самостоятельности выполнения выпускных квалификацион-
ных работ), согласно которому обнаружение превышающего уров-
ня заимствований является основанием для отказа на право допус-
ка ВКР к защите.

Дата

Подпись и расшифровка подписи обучающегося

Образец оформления использованной литературы и источников

Книга (1 автор)

Кирюшин, В. И. Экологические основы проектирования сельскохозяйственных ландшафтов / В. И. Кирюшин. – СПб. : КВАДРО, 2018. – 568 с.

Книга (до 4 авторов)

Макарец, Л. И. Экономика отраслей растениеводства : учебное пособие / Л. И. Макарец, М. Н. Макарец. – СПб. : Лань, 2012. – 368 с.

Книга (4 автора)

Коновалов Ю. Б. Общая селекция растений / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С Рубец. – СПб. : Лань, 2018. – 496 с.

Книга (более 4 авторов)

Шкаликов, В. А. Защита растений от болезней / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев [и др.]. – М. : КолосС, 2010. – 404 с.

Статья в журнале (1 автор)

Чурсин А. И. Агроэкологическая оценка земель сельскохозяйственного назначения Пензенской области в комплексе ландшафтно-экологических мероприятий / А. И. Чурсин // Образование и наука в современном мире. Инновации – 2017. – №5(12). – С. 67-74.

Статья в журнале (до 4 авторов)

Тулькубаева С. А. Формирование урожайности и качества семян ярового рыжика при использовании регуляторов роста / С. А. Тулькубаева, В. Г. Васин // Известия Самарской ГСХА. – 2017. – №2. – С. 3-7.

Статья в журнале (4 автора)

Степанова, Л. П. Состояние плодородия антропогенно-измененных серых лесных почв и его эколого-экономическое значение / Л. П. Степанова, Е. В. Яковлева, Е. А. Коренькова, А. В. Писарева // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2015. – №3. – С. 105-114.

Статья в журнале (более 4 авторов)

Лебедева Т. Н. Действие биологических способов оптимизации плодородия типичного чернозема на качество почвенного органического вещества / Т. Н. Лебедева, Н. П. Масютенко, В. М. Семенов [и др.] // Агрохимия. – 2018. – №6. – С. 12-21.

Статья в сборнике трудов (1 автор)

Горянин, О. И. Влияние способов основной обработки чернозема обыкновенного на урожайность яровой пшеницы в Среднем Заволжье / О. И. Горянин // Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и перспективы освоения в современных условиях развития: матер. всерос. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 3-10.

Статья в сборнике трудов (до 4 авторов)

Писарева А. В. Техногеохимические аномалии в урбаногемах в результате антропогенных воздействий / А. В. Писарева, Л. П. Степанова, Е. В. Яковлева // XII Международная научная конференция «Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии»: сб. стат. межд. науч. конф. – Владимир-Суздаль, 2016. – С. 323-327..

Статья в сборнике трудов (4 автора)

Маркелова, Т. С. Фитопатогенный комплекс пшеницы в Нижнем Поволжье в условиях биотических и климатических стрессов / Т. С. Маркелова, О. В. Иванова, Е. А. Нарышкина, Э. А. Баукенова // Вавиловские чтения 2013 : сб. стат. межд. конф. – Саратов, 2013. – С. 164-165.

Статья в сборнике трудов (более 4 авторов)

Аленькина, С. А. Оценка индуктивного воздействия различных по антигенным свойствам лектинов азоспирилл на сигнальные системы корней проростков пшеницы / С. А. Аленькина, Л. П. Петрова, К. А. Трутнева [и др.] // Вавиловские чтения 2013 : сб. стат. межд. конф. – Саратов, 2013. – С. 143-144.

Официальные документы

Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. – М. : Эксмо, 2013 . – 63 с.

Стандарты

ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – М. : Изд-во стандартов, 1993. – 8 с.

Электронные ресурсы

Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://msh-samara.ru/>. – Загл. с экрана.

Оглавление

Предисловие	3
1. Структура и содержание выпускной квалификационной работы магистранта	6
2. Руководство выпускной квалификационной работой. Процедура защиты ВКР	9
3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы магистранта	19
Рекомендуемая литература	26
Приложения	28

Учебное издание

Зудилин Сергей Николаевич
Жичкина Людмила Николаевна

Подготовка выпускной квалификационной работы

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 13.11.2018. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,56; печ. л. 2,75.
Тираж 30. Заказ № 312.

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный
аграрный университет»

В. Г. Кутилкин

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ, МЕЛИОРАЦИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ

Методические указания для выполнения лабораторных работ

Кинель
РИО СамГАУ
2019

УДК 631.6 (07)
ББК 40.6
К95

Кутилкин, В. Г.
К95 Рекультивация, мелиорация и охрана земель : методические указания. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2019. – 63 с.

Методические указания содержат теоретический материал, задания для выполнения лабораторных работ, список рекомендованной учебной литературы, контрольные вопросы. Учебное издание предназначено для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, программе магистратуры «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов».

© Кутилкин В.Г. 2019
© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «Рекультивация, мелиорация и охрана земель» составлены в соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта профессионального образования, предназначены для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия».

Учебное издание освещает теоретические вопросы нарушенных земель, деградированных агрогеосистем, очистки загрязненных земель; оросительной мелиорации земель, улучшения засоленных и кислых почв; охране и рациональному использованию земель. В методических указаниях изложены методики и техника проведения лабораторных работ, дан перечень необходимых для их проведения материалов. Каждая работа завершается контрольными вопросами для оценки знаний.

Выполнение лабораторных работ направлено на формирование компетенций, связанных с готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; способностью понимать сущность современных проблем агрономии, научно-техническую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции; владением методами оценки состояния агрофитоценозов и приёмами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях; - способностью использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов; способностью обеспечить экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции.

РАЗДЕЛ I. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

Лабораторная работа 1. Рекультивация загрязненных земель

Цель занятия. Ознакомиться с источниками загрязнения почв, ПДК, экологическими нормативами и изучить мероприятия по рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами, нефтью и нефтепродуктами, радионуклидами и другими токсикантами.

Химическое загрязнение геосистем. *Загрязнение* – это природное или антропогенное привнесение (внедрение) различных веществ в абиотические и биотические компоненты геосистемы, обуславливающее негативные токсико-экологические последствия для биоты.

Антропогенное загрязнение почв можно разделить на коммунальное, сельскохозяйственное, промышленное и военное.

Для оценки загрязненности почв в качестве критериев используют соотношение содержания химического вещества с его предельно допустимым (ПДК) или фоновым значением в почве и суммарный показатель химического загрязнения.

Рекультивация земель, загрязненных тяжелыми металлами. К тяжелым металлам относится более 40 химических элементов, масса атомов которых превышает 50 а.е. м. При повышенном содержании этих элементов возникает угроза загрязнения, приводящего к токсичным условиям.

Тяжелыми металлами почвы загрязняются главным образом в результате газопылевых выбросов металлургическими предприятиями, особенно предприятиями цветной металлургии. Другие источники загрязнения – рудники, обогатительные фабрики.

Рекультивация земель, загрязненных тяжелыми металлами, осуществляются следующими способами:

- *культивирование устойчивых к загрязнению культурных и дикорастущих растений.*

- *рекультивация почв с помощью растений (фиторекультивация), способных накапливать тяжелые металлы в вегетативных органах;*

- *регулирование подвижности тяжелых металлов;*

- *регулирование соотношения химических элементов в почве;*

- *создание рекультивационного слоя, замена или разбавление загрязненного слоя почвы;*

- *использование активных биологических средств.*

Рекультивация земель, загрязненных радионуклидами. Источником радиоактивного загрязнения почвы, также как и растительности, являются радиоактивные выпадения из атмосферы.

На загрязненных землях основной способ рекультивации – *фитомелиорация*, которая включает также проведение агротехнических мероприятий, как глубокая вспашка, известкование, внесение минеральных удобрений. Убранную биомассу компостируют в специальных траншеях до тех пор, пока уровень радиации культивируемых растений не достигнет ПДК.

Рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Земли и воды загрязняются при добыче нефти, транспортировке ее и ее продуктов, переработке, хранении, заправке машин топливом результате аварий, утечек, протечек, испарений.

Состав работ первого уровня рекультивации направлен на активизацию почвенных микроорганизмов по деградации углеводородов. Сюда входят рыхление почвы, внесение извести, гипса, высоких доз органических и минеральных удобрений с последующей заправкой, создание мульчирующей поверхности из высокопитательных смесей, посев нефтотолерантных растений повышенными нормами, применение составных мелиорантов: NPK + навоз; NPK + известь; NPK + известь + навоз.

Большое внимание уделяют использованию растений для очистки почв, загрязненных углеводородами с помощью растений: фитодеградация, фитоиспарение, ризодеградация.

Фитодеградация – «внутреннее» разрушение углеводородов растением – после поглощения разложение их в ходе метаболических процессов либо «внешнее», когда нефтепродукты разлагаются под действием корневых выделений.

Фитоиспарение – способность растения поглощать нефть или нефтепродукты в процессе поддержания своего водного баланса, т.е. вместе с водой «выкачивать» из почвы загрязняющее вещество.

Ризодеградация – усиленная микроорганизмами биodeградация. Принцип этого механизма заключается в том, что загрязняющие углеводороды разлагаются не непосредственно самим растением, а микроорганизмами, обитающими около его корней, т. е. в ризосфере.

В рекультивационные работы второго уровня входят замена загрязненного слоя путем удаления последнего, создание рекультивационного слоя способом смешивания замазученных и чистых слоев почвы; внесение органоминеральных и бактериальных активаторов (керамзитовые окатыши, навоз, биодеструкторы); устройство под загрязненным слоем поглочительно-экранирующих слоев из минеральных грунтов и извести.

Задание. Описать наиболее опасные виды загрязнений земель; описать почвы сельскохозяйственных земель по степени загрязнения химическими веществами; описать рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами, радионуклидами, нефтью и нефтепродуктами.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под термином «загрязненные земли»?
2. Назовите наиболее опасные виды загрязнений.
3. Как количественно оценивают химическое загрязнение почв? Что такое ПДК?
4. Какие элементы относят к тяжелым металлам?
5. Опишите основные пути рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами.
6. Какими способами восстанавливают земли, загрязненные радионуклидами?
7. Охарактеризуйте современные способы очистки земель от нефтепродуктов.

Лабораторная работа 2. Общие сведения о противоэрозионных мероприятиях, проводимых при рекультивации земель

Цель занятия. Ознакомиться с основными видами эрозии почв и изучить почвозащитные комплексы в борьбе с водной и ветровой эрозией.

Под *эрозией* понимается совокупность взаимосвязанных процессов отрыва, переноса и отложения почвы (иногда материнской и подстилающей пород) поверхностным стоком временных водных потоков или ветром. В соответствии с этим эрозию подразделяют на **водную и ветровую (дефляцию)**.

По характеру нарушения поверхности почвы эрозионными процессами различают: 1) **поверхностную** эрозию или смыв

почвы; 2) **линейную** эрозию или размыв почвы. **Поверхностная** эрозия делится на *плоскостную* и *струйчатую*. Различие достаточно условное. Считается, что плоскостная эрозия вызывается движением сплошного потока воды. Практически условия для ее образования создаются редко, и смыв в основном осуществляется струйчатыми потоками.

О степени опасности эрозии можно судить, сопоставив интенсивность смыва (или сдувания) почвы со скоростью почвообразовательного процесса. Если интенсивность эрозии меньше скорости почвообразования, то предположить, что она не представляет опасности для данной почвы. Такую эрозию принято считать **нормальной**. Если интенсивность потерь почвы больше скорости почвообразования, то её считают **ускоренной**.

Почвозащитный комплекс – это система мероприятий организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий с целью защиты почв от водной и ветровой эрозии.

Почвозащитный комплекс в борьбе с водной эрозией. Организационно-хозяйственные мероприятия направлены на противозерозионную организацию территории с учетом эродированности и опасности почв, которые обеспечивают правильное сочетание, и размещение всех мер защиты почв от эрозии на водосборной площади. Она включает правильное размещение севооборотов (полевых, кормовых, почвозащитных) с расположением полей, обеспечивающим проведение всех видов обработок почвы в направлении, близком к горизонталям. Правильная противозерозионная организация территории должна способствовать эффективному регулированию стока талых вод и сокращению эрозии, а также повышению продуктивности эродированных пахотных земель.

Все земли сельскохозяйственного назначения делят на 4 категории:

- земли интенсивного использования (не смытые и слабосмытые с крутизной склонов не более 3°) – для размещения полевых и кормовых севооборотов;
- земли ограниченного использования (средне- и сильносмытые, с крутизной 3-5°) – для размещения почвозащитных севооборотов, насыщенных многолетними травами и свободных от пропашных культур и чистых паров;

- земли очень ограниченного использования (сильно- и очень сильно смытые, с крутизной склонов 5-7°) – выводятся из пашни под сплошное залужение многолетними травосмесями;

- гидрографический фонд (очень сильно смытые земли с выходом на поверхность коренных пород) – предназначены для лугопастбищных угодий, с установлением щадящего режима или сплошного облесения.

Агротехнические меры борьбы с эрозией почв являются весьма доступными и требуют мало дополнительных затрат. Они затрагивают несколько элементов системы земледелия, в первую очередь порядок использования земли в севообороте и систему механической обработки. К агротехническим мероприятиям относятся:

- использование почвозащитных свойств растительности: занятых паров, промежуточные и совместные посевы, перекрестный и узкорядный посев; буферные полосы, собственно полосное размещение культур, почвозащитные севообороты; улучшение естественных кормовых угодий, мульчирование;

- почвозащитная обработка почвы: обработка и посев поперек склона, ступенчатая вспашка, вспашка и вспашка с почвоуглублением, бороздование и обвалование зяби, глубокое рыхление почвы, полосное рыхление, кротование, щелевание, регулирование снеготаяния.

Агротехнические приемы защиты почв от дефляции:

- почвозащитные севообороты;
- полосное размещение посевов;
- сохранение на поверхности почвы растительных остатков и мульчирование поверхности почвы;
- почвозащитная обработка почвы.

Агролесомелиорация – это коренное улучшение почвы и климата и средство регулирования стока с помощью выращивания деревьев и кустарников. Системы защитных лесных насаждений разнообразны:

- полезащитные полосы;
- гидролесомелиоративные насаждения;
- противоэрозионные защитные лесные полосы;
- санитарно-гигиенические насаждения;
- зоолесомелиоративные насаждения;
- виалесомелиоративные насаждения;
- пескоукрепительные насаждения.

Гидротехнические мероприятия. Гидротехнические мероприятия применяют в том случае, когда необходимо быстро ликвидировать разрушительное действие водной эрозии. Для этого строят *пруды, водоемы, лиманы, валы* с широким основанием и другие сооружения, которые проектируют с учетом полного задержания стока талых и ливневых вод. Закрепление оврагов и промоин осуществляется путём строительства простейших гидротехнических сооружений: *распылителей поверхностного стока, водозадерживающих валов и канав, водосбросных вершинных устройств и донных запруд.*

Почвозащитная бесплужная система земледелия представляет собой обработку почвы без оборота пласта с накоплением на поверхности почвы мульчи из растительных остатков, защищающих почву от разрушительного действия дождевых капель, эрозии и дефляции, непродуктивного испарения почвенной влаги. Эта система способствует охране почв, повышению их плодородия, позволяет резко увеличить валовые сборы сельскохозяйственной продукции, снижает энергетические затраты на обработку почв, увеличивает производительность труда, уменьшает расход топлива.

Задание. Описать основные виды эрозии почв, организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические мероприятия по защите почв от водной и ветровой эрозии.

Контрольные вопросы

1. Что такое эрозия почвы? Назовите основные виды эрозии.
2. В чём проявляется вред от эрозионных процессов? Ущерб от водной и ветровой эрозии.
3. Расскажите об особенностях почвозащитной организации территории.
4. Назовите агротехнические приёмы борьбы с водной и ветровой эрозией.
5. Какова роль агролесомелиорации в защите почв от эрозии?
6. Расскажите о гидротехнических мероприятиях.
7. Расскажите о роли почвозащитного земледелия в сохранении и повышении плодородия почв.

Лабораторная работа 3. Сельскохозяйственная и лесохозяйственная рекультивация нарушенных земель

Цель занятия. Ознакомиться с объектами сельскохозяйственной и лесохозяйственной рекультивации земель и изучить технические и биологические этапы их рекультивации.

Сельскохозяйственная рекультивация земель. При сельскохозяйственном направлении рекультивации рекультивированные земли используются под пашню, сенокосы, пастбища и многолетние насаждения.

Объекты сельскохозяйственной рекультивации. Для создания сельскохозяйственных угодий в основном используются выработанные торфяники низинного типа, внутренние отвалы, отсыпаемые в отработанное пространство карьеров при добыче угля, железной руды, фосфоритов, строительных материалов (песка, гравия, глин), дражные отвалы, образующиеся при разработке россыпных месторождений, рекультивируемые мелконарушенные земли (процессе строительства трубопроводов, подземных коммуникаций, строительства ирригационных систем, нефтедобычи и др.)

Технический этап сельскохозяйственной рекультивации. Нарушенные земли при их использовании в сельскохозяйственных целях должны быть соответствующим образом подготовлены на данном этапе рекультивации: обеспечена оптимальная стратиграфия пород, ликвидированы их неблагоприятные физические, химические, а также токсические свойства, проведена тщательная планировка поверхности и создан на поверхности плодородный слой из почв.

Наиболее распространенный метод подготовки нарушенных земель под пашню – нанесение на спланированную поверхность отвалов гумусированного почвенного слоя 30-50 см.

Отвалы, сложенные потенциально-плодородными породами без нанесения гумусированного почвенного слоя часто отводятся для сенокосно-пастбищного использования.

Биологический этап сельскохозяйственной рекультивации. На этом этапе в первые годы освоения в большинстве случаев выращивают растения из группы **эвритрофов** – многолетние бобовые (люцерну, донник, люпин, эспарцет и др.), которые дают

высокие урожаи и способствуют более быстрому восстановлению плодородия почвы.

При создании после трав пахотных угодий выращивают зерновые и кормовые культуры, нередко овощи.

При сенокосно-пастбищном использовании рекультивируемых почв после трав возделывают бобовые и бобово-злаковые травосмеси. Пастьбу скота можно начинать только после 4-5, в отдельных случаях 10-летнего использования их для сенокосения и при условии строго соблюдения пастбищного режима.

Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур на рекультивируемых землях имеет свои особенности.

Помимо применения повышенных доз органических и минеральных удобрений эти отличия касаются системы обработки почвы и посева культур. Для уменьшения плотности и увеличения скважности, водопроницаемости вначале освоения нередко применяется система обработки техногенного субстрата по типу чёрного пара, в дальнейшем используется глубокая основная обработка почвы.

На рекультивируемых землях рекомендуется увеличивать нормы высева семян в среднем на 20-30% против принятых в зоне.

Лесохозяйственная рекультивация земель. Объектами лесохозяйственной рекультивации земель являются в основном внешние отвалы при открытой добыче полезных ископаемых; провалы и отвалы, образующиеся при подземных горных работах; отвалы, возникшие в результате складирования промышленных, строительных и коммунально-бытовых отходов, а также выработанные торфяники. В большинстве случаев лесонасаждения создаются на нарушенных землях с почвенно-грунтовыми условиями, неблагоприятными для выращивания сельскохозяйственных культур или требующими определенных природоохранных мероприятий.

Технический этап лесохозяйственной рекультивации. Сплошное выравнивание поверхности почвы выполняют только при создании массивных лесонасаждений. В большинстве случаев проводится частичное разравнивание, террасирование или выполаживание откосов.

Для создания плодородного слоя используют потенциально плодородные породы.

Биологический этап лесохозяйственной рекультивации. Подбор древесных и кустарниковых растений и типов лесокультур

проводится на основании свойств горных пород и гидрологического режима рекультивируемой территории.

При разведении лесонасаждений на отвалах, сложенных горными породами, отнесенными по классификации к группе пригодных, в качестве главных пород в лесокультурах следует использовать лесообразующие виды, характерные для данной почвенно-климатической зоны.

На участках, сложенных грунтосмесями с преобладанием малопригодных и непригодных пород, необходимо применять мелиоративные лесонасаждения в сочетании с необходимыми мерами химической мелиорации.

Особое место в этом отношении на отвалах большинства районов России должна занять ольха серая. Мелиоративная роль этой породы обусловлена ее способностью фиксировать атмосферный азот и обобщать им грунтовсмеси. Ольха имеет богатый легко минерализующийся листовой опад, и развитую корневую систему. Это позволяет ей легко приживаться на грунтах разного гранулометрического состава, относительно легко переносить избыточные концентрации растворимых солей и другие неблагоприятные условия.

На участках, отводимых под облесение, целесообразно проводить безотвальное рыхление, а в ряде случаев предпосадочную обработку грунта по системе чёрного пара.

В первый период развития лесокультур на отвалах они испытывают острый недостаток азота. Поэтому для всех типов культур, выращиваемых на отвалах, рекомендуется подготовка поверхностного слоя по системе сидерального пара с люпином или донником. Впервые 3-4 года роста лесокультур, особенно сосновых, следует сеять в междурядья донник.

Предпосадочная обработка и уход за лесокультурами проводятся в соответствии с существующими региональными лесомелиоративными инструкциями.

Задание 1. Ознакомиться с объектами сельскохозяйственной рекультивации земель и описать технический и биологический этапы сельскохозяйственной рекультивации земель.

Задание 2. Ознакомиться с объектами лесохозяйственной рекультивации земель и описать технический и биологический этапы лесохозяйственной рекультивации земель.

Контрольные вопросы

1. Объекты сельскохозяйственной рекультивации земель.
2. Особенности технического этапа сельскохозяйственной рекультивации.
3. Биологический этап сельскохозяйственной рекультивации.
4. Объекты лесохозяйственной рекультивации.
5. Особенности технического этапа лесохозяйственной рекультивации.
6. Биологический этап лесохозяйственной рекультивации.

Лабораторная работа 4. Восстановление нарушенных агрогеосистем

Цель занятия. Изучить этапы и приемы рекультивации земель, образовавшихся в результате опустынивания, засоленных земель и роль почвозащитной системы земледелия в восстановлении плодородия нарушенных почв.

Нарушенные агрогеосистемы могут иметь следующие последствия антропогенной деятельности: опустынивание, дегумификацию, переувлажнение, закисление, засоление, осолонцевание, загрязнение остаточным количеством пестицидов, нефтью, нефтепродуктами и другими токсичными веществами.

Рекультивация земель, образовавшихся в результате опустынивания. Опустынивание почв приводит к развитию сбитости пастбищ, выпадению ценных кормовых растений, увеличению доли рудеральных растений (живущих на замусоренных местах), эфемеров и однолетников, к полной или частичной потере сельскохозяйственных угодий, наступлению песков на объекты гражданского, промышленного и транспортного назначения.

На **подготовительном этапе** эффективности рекультивации нарушенных земель достигают в результате проведения организационно-хозяйственных мероприятий:

- изменения структуры сельскохозяйственных угодий за счет перевода низкопродуктивной пашни в лугопастбищные и лесные угодья;
- создания в структуре пастбищных угодий охраняемых участков, занимающих 7-10% общей площади пашни;
- внедрение адаптивно-ландшафтных систем;

- организации сети особо охраняемых природных территорий по изучению степного разнообразия, научных полигонов и научно-производственных хозяйств по разработке и систем природопользования;

- организации экологического мониторинга и развития методов экологического контроля за использованием земель на основе разрабатываемой системы экологических ограничений землепользования;

- окультуривания степных растений, обладающих повышенными кормовыми качествами;

- использование территории с её детализацией под конкретных землепользователей;

- оценки продуктивности пастбищ и приведение в соответствие нормы выпаса с имеющейся продуктивностью.

На этапе **технической рекультивации** проводят инженерно-технические мероприятия, позволяющие снизить и прекратить развевание песков, создать устойчивую от разрушения структуру верхних горизонтов, обеспечить благоприятный водно-воздушный и водно-солевой режим рекультивируемых почв.

При борьбе с эрозией уменьшают зону развевания песков за счет создания на пути полезащитных древесно-кустарниковых полос в сочетании с искусственными заграждениями.

Для снижения подвижности, рыхлости, уменьшения фильтрационных потерь влаги, уменьшения выщелачивания питательных элементов и потерь удобрения, повышения сорбционной способности почвы проводят землевание (глинование), торфование, вносят органические удобрения, создают сплошные или полосные прослойки из торфа или смеси глины, суглинка и песка на глубине 25-40 см, обрабатывают почву структурообразующими полимерными материалами.

Для управления водно-солевым режимом создают инженерные мелиоративные системы, инженерные природоохранные системы, инженерные системы регулирования водными ресурсами, инженерные системы обводнения, вносят мелиоранты (известь и гипс), проводят промывки засоленных земель.

На этапе **биологической рекультивации** проводят мероприятия по восстановлению растительного покрова и плодородия разрушенных почв. Для предупреждения появления и развития процессов дефляции на естественных песчаных пастбищах необходимо:

- подкашивать нестравленные травы, чередовать пастбищное использование с сенокосным, менять грубые растения на более ценные кормовые культуры и др.;
- своевременно выполнять боронование для разрыхления почвенной корки, препятствующей закреплению и их прорастанию;
- проводить подсев кормовых растений, вносить органические и минеральные удобрения;
- проводить чередование пахотных и целинных участков, обработку почвы поперек направления господствующих ветров и др.;
- применять аэросев травянистых растений и кустарников на бугристых территориях;
- создавать полезащитные полосы в целях снегонакопления и защиты от суховея и выдувания почвы;
- создавать полезащитные лесные полосы с буферными кустарниковыми полосами, в которых основные лесные полосы чередуют с кулисами из высокостебельных культур;
- восстанавливать травостой на деградированных пастбищах (путем подсева трав, рыхления, мульчирования, внесения структурообразователей и т. д.) с полным прекращением выпаса на срок ремонта пастбищ.

Биологическая рекультивация засоленных земель с помощью галофитов. Галофиты – это растения (солончаковая, солерос и др.), способные нормально функционировать и продуцировать в условиях засоленной среды.

Период расселения почв в мелиоративном севообороте, включающем разные экологические группы галофитов, для условий средней степени засоления составляет 4-5 лет, сильной степени засоления – 6-7 лет.

Восстановление плодородия почв с применением почвозащитной системы земледелия. Для восстановления плодородия деградированных почв используют следующие мероприятия почвозащитной системы земледелия: почвозащитную обработку, фитомелиоративные, в том числе агролесомелиоративные приемы, агрохимические приемы, мелиорацию, землевание.

Почвозащитная обработка представляет обработку почвы без оборота пласта с помощью плоскорезов, комбинированных агрегатов, чизелей, глубокорыхлителей, щелевателей и других орудий с оставлением на поверхности растительных остатков. Достоинства такой обработки почвы в регулировании дефляционно-эрозионных потерь почвы и продуктивности земель.

Фитомелиоративные приемы основаны на динамике учета поступления органического вещества с растительными остатками в балансе гумуса.

Поступление гумуса за счет растительных остатков однолетних трав сельскохозяйственных культур составляет лишь 17-53% оптимального его поступления. В почвозащитных севооборотах при доле многолетних трав 40 % и более бездефицитный баланс гумуса создается за счет гумификации пожнивно-корневых остатков без дополнительного внесения органических удобрений.

Наиболее благоприятные условия для гумификации поступающих растительных остатков и удобрений создаются при периодическом чередовании мелкой и глубокой обработок.

Агролесомелиорация – система мероприятий по борьбе с эрозией почвы, засухой и суховеями. Она включает создание защитных лесонасаждений на оврагах, балках, мелиорируемых и рекультивируемых землях.

Агрохимические мероприятия включают расчет и внесение доз удобрений на создание необходимого запаса питательных веществ в почве. Высокая эффективность органоминеральной системы, при которой сочетают медленнодействующие органические удобрения с оптимальными дозами быстродействующих минеральных.

Мелиорация земель позволяет регулировать водно-воздушный режим, тепловой и химический режимы нарушенных земель.

Землевание позволяет создать почвенный слой. Оптимальная мощность почвенного слоя на эродированные почвы под зерновые культуры составляет 30-40 см. Его используют ограниченно на небольших площадях.

Задание 1. Ознакомиться с основными негативными последствиями антропогенной деятельности для геосистем и этапы рекультивации земель, образовавшихся при опустынивании.

Задание 2. Описать биологическую рекультивацию засоленных земель с помощью галофитов и восстановление плодородия почв с применением почвозащитной системы земледелия.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные негативные последствия антропогенной деятельности для геосистем.
2. Охарактеризуйте основные признаки опустынивания.

3. Какие растения называют галофитами? Какова их роль в восстановлении засоленных земель?

4. Какие мероприятия проводят на техническом этапе рекультивации для снижения подвижности, рыхлости, уменьшения фильтрационных потерь влаги, уменьшения выщелачивания питательных элементов и потерь удобрения?

5. Назовите мероприятия на биологическом этапе по восстановлению растительного покрова и плодородия разрушенных почв.

6. Какие мероприятия используют для восстановления плодородия деградированных почв с применением почвозащитной системы земледелия?

Лабораторная работа 5. Рекультивация и обустройство нарушенных земель свалками и полигонами

Цель занятия. Изучить этапы рекультивации нарушенных земель свалками и полигонами твердых бытовых отходов.

Рекультивация нарушенных земель свалками. В толще свалки формируется техногенный водоносный горизонт. Инфильтрационное питание является основной статьей баланса техногенного горизонта, достигающей 60% суммы атмосферных осадков. Фильтрат образуется в результате протекания процессов деполимеризации, сбраживания, гумификации, органического вещества, сульфатредукции и других процессов. В итоге получается уникальный по своей токсичности раствор с минерализацией до нескольких десятков граммов на 1 л, содержанием ионов аммония и хлора, других макрокомпонентов до нескольких граммов на 1 л, высокими концентрациями тяжелых металлов. Основные органические соединения фильтрата – это соединения смешанных рядов, ароматические, ациклические карбонильные соединения всех классов опасности.

Биогаз образуется в результате жизнедеятельности метанобразующих бактерий, что увеличивает проницаемость подстилающих свалку глинистых пород. Свалочный газ (биогаз) представляет собой экологически опасную смесь метана, диоксида углерода, сероводорода, окислов азота, водорода, метилмеркаптана и др. При выходе биогаза на поверхность он часто возгорается, вызывая крупные пожары на свалках, сопровождающиеся образованием других отравляющих химических веществ.

Тип загрязнений подземных вод характеризуется присутствием в этих водах неорганических ингредиентов в концентрациях, превышающих ПДК и относящихся к различным классам опасности.

Серьезный экологический ущерб окружающей среде наносят несанкционированные свалки – стихийно образовавшиеся или возникшие из-за непродуманной деятельности человека искусственные геологические образования (площадью не менее 0,5 га при мощности отложений не менее 1 м).

Одним из многих методов локализации и предотвращения распространения загрязняющих веществ считают капсуляцию, позволяющую устранить такие опасности, исходящие от свалок, как загрязнение прилегающих территорий, грунтовых вод, загазованность атмосферного воздуха и др.

Важнейшие составные элементы капсуляции – герметично основание, устройство герметичных стен и плотная заделка поверхности свалки. Метод капсуляции наиболее эффективен при неглубоком залегании водоупора в основании свалки.

При отсутствии водоупора в основании или глубоком его залегании локализацию и предотвращение распространения загрязняющих веществ часто выполняют методом экранирования. Конструкция защитных экранов представляет собой комбинацию изоляционных и фильтрующих элементов, позволяющих собирать и отводить просачивающиеся поверхностные воды, атмосферные осадки и биогаз.

На стадии технического этапа рекультивации проводят следующие работы. Вначале планировочные работы на площади нарушенного участка с использованием части менее загрязненного сверху лежащим свалочным грунтом. Среднюю абсолютную отметку устанавливают с учетом технико-экономического обоснования. Планировку проводят с преданием поверхности незначительного уклона. С целью консервации загрязнителей в верхних слоях свалочного грунта на спланированную поверхность отсыпают слой естественных сорбирующих материалов в виде сапропелей или цеолитов мощностью до 0,1–0,2 м.

Важнейший элемент технического этапа рекультивации – это устройство противодиффузионного экрана. При устройстве глиняного экрана (замка) отсыпают два слоя из привозной глины толщиной не менее 0,25 м каждый, уплотняя поочередно укаткой грунтоуплотняющими машинами при оптимальной влажности уплотняемого грунта.

Для отвода просачивающихся поверхностных и талых вод по верху глиняного экрана укладывают дренарующий слой из песчано-гравийного грунта толщиной 0,2-0,3 м. По верху дренарующего слоя отсыпают слой из потенциально плодородного грунта толщиной не 0,3 м, в зависимости от вида последующего использования реабилитируемой территории. Далее по верху потенциально плодородного слоя наносят слой почвы толщиной не менее 0,15 м.

Также в стадию технического этапа рекультивации включают мероприятия по отводу грунтового и поверхностного стока, поступающего свыше расположенных участков. Стоки отводятся по нагорно-ловчим и водоотводным каналам в водопоглощающие колодцы.

Технический этап рекультивации несанкционированных свалок завершается созданием рекультивационного слоя.

Рекультивация полигонов захоронения отходов потребления. Полигоны захоронения ТБО – инженерно-экологическое сооружения, предназначенные для централизованного приема ТБО, их обезвреживания и захоронения, предотвращающие неорганизованное распространение загрязняющих веществ в компоненты природной среды.

Главным принципом, положенным в основу проектирования полигонов, является охрана окружающей среды; атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и грунтовых вод.

В связи с этим полигоны по обезвреживанию и захоронению ТБО нельзя располагать ближе 500 м от жилой застройки. Не следует отводить участки, представляющие ценность для ландшафта, сельского хозяйства и окружающей среды; участки, находящиеся в зоне паводкового затопления и где не исключена опасность загрязнения грунтовых вод.

Защитные экраны выполняют из комбинации природных материалов (песка, гравия, щебня, глины, бентонита и их смесей) в сочетании с геосинтетическими материалами (синтетической рулонной изоляцией, геотекстилями, бентонитовыми матами и другими геокомпозитами).

При заглублении днища полигона ниже естественной поверхности земли основание его располагают на 0,5-1,0 м выше уровня грунтовых вод.

После завершения строительства полигона наступает период его эксплуатации, заключающийся в производстве работ по его заполнению отходами, которые отсыпают в организованном порядке послойно. Толщину их принимают от 2 до 2,5 м каждый. Отсыпаемые слои отходов максимально уплотняют грунтоуплотняющими катками, а в конце рабочего дня их изолируют слоем минерального грунта.

Охрану атмосферы на полигонах в процессе их эксплуатации обеспечивается за счет регулярной промежуточной изоляции каждого слоя отходов грунтом толщиной 0,15-0,25 м.

Полигон формируют в форме отвала с крутизной внешних откосов не менее $m = 2-4$ м и устройством на них бERM шириной не менее 3 м через каждые 5-10 м по высоте полигона.

Биологический этап рекультивации свалок и ТБО. Чтобы предотвратить смыв почвы, улучшить условия освоения, украсить внешний вид формируемого ландшафта и уменьшить просачивание воды в тело свалки или полигона, их поверхность озеленяют.

При рекультивации и озеленении необходимо подбирать наиболее толерантные к конкретному загрязнению виды декоративных растений, а также растения, способные очищать почв от загрязняющих веществ, как фитомелиоранты.

После нанесения поверхностного слоя и проведения комплекса агротехнических мероприятий сеют фитомелиоранты в несколько этапов: первый – посев растений (тимopheевка луговая, пырей бескорневищный, мятлик луговой, костер безостый, клевер белый, лядвенец рогатый и др.), способных выносить из почвы загрязняющие вещества; второй – посев дернообразующих трав; третий – подбор, трав, древесных и кустарниковых пород, способных расти на загрязненных почвах; четвертый – подбор ассортимента древесных и кустарниковых пород.

Озеленение подобных территорий не завершается посадкой растений, а представляет собой длительный (2-5 лет) и трудоемкий процесс, требующий регулярного ухода за растительностью.

При формировании парковых насаждений рекомендуют высаживать следующие породы деревьев и кустарников:

- на потенциально плодородных почвах реабилитируемого участка: древесные культуры – береза бородавчатая, сосна обыкновенная, тополь, клен ясенелистный, татарский и полевой, ива козья, липа мелколистная, рябина и др.; кустарники – смородина

золотистая, шиповник, ольха серая, акация желтая, лох узколистный, жимолость татарская, облепиха обыкновенная и др.;

- на почвах со значительной остаточной токсичностью: древесные культуры – береза бородавчатая, тополь, клен татарский; кустарники – смородина золотистая, вишня степная, ольха серая, акация желтая, лох узколистный, жимолость татарская и др.;

- на слаботоксичных, но сильнокислотных почвах: древесные культуры – сосна обыкновенная, береза бородавчатая, тополь, клен ясенелистный; кустарники – смородина золотистая, ольха серая, акация желтая, лох узколистный, жимолость татарская и др.

В междурядьях рекомендуют проводить ленточный посев бобовых, например люпина и донника.

При формировании экологически устойчивых зеленых насаждений рекомендуют создавать смешанные парковые культуры в следующем соотношении: главные породы – 60%, сопутствующие – до 20, кустарники – до 20%.

Категорически запрещается употреблять в пищевых и кормовых целях продукцию, выращиваемую на загрязненной почве, до окончания рекультивации.

Территории, занятые несанкционированными свалками, после их рекультивации могут быть использованы под жилую застройку, для создания коммунальной или промышленной зоны, а также дорог, площадок и рекреационных целей.

Задание. Ознакомиться с рекультивацией нарушенных земель свалками и полигонами захоронения твёрдыми бытовыми отходами и описать технический и биологический этапы рекультивации земель нарушенных свалками и ТБО.

Контрольные вопросы

1. Какие работы включает технический этап рекультивации земель, нарушенных свалками?

2. Что такое фитомелиоранты и почему их посев проводят в несколько этапов?

3. Из каких материалов выполняют защитные экраны при рекультивации полигонов захоронения отходов потребления?

4. Какие работы включает биологический этап рекультивации свалок и ТБО?

5. Какие породы деревьев и кустарников рекомендуют высаживать при озеленении парковых территорий на потенциально плодородных почвах, почвах с высокой остаточной токсичностью, на слаботоксичных, но высококислотных почвах?

Лабораторная работа 6. Эффективность рекультивации земель

Цель занятия. Изучить методику оценки ущерба определения эффективности рекультивации земель.

Под **эффективностью природопользования** понимают эколого-экономическую результативность использования природных ресурсов и эксплуатации природной среды. Эколого-экономическое воздействие – это денежная оценка изменений экологических параметров, происходящих под влиянием производства. В качестве положительной величины выступает эколого-экономический эффект, в качестве отрицательной – эколого-экономический ущерб.

Эколого-экономический эффект – это стоимостной прирост выгод в результате реализации природоохранных мероприятий. Основой для его расчета могут выступать снижение уровня загрязнения почв, воды, воздуха, повышение почвенного плодородия, увеличение выхода экологически чистой продукции и т.д.

Эколого-экономический ущерб – это выраженные в стоимостной форме фактические или возможные убытки производства в результате ухудшения состояния окружающей среды или дополнительные затраты на компенсацию этих убытков.

При рекультивации важно определить наиболее эффективное использование нарушенных земель, обеспечивающее возврат инвестиций и устойчивое функционирование техноприродных геосистем.

Экономическая эффективность инвестиций проекта рекультивации нарушенных земель оценивают по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \cdot \sum_{k=1}^K (B_{tk} - C_{tk} - \text{Ущ}_{tk} - K_{tk} + \text{Лс}_{tk})(1 + E_{\text{нт}})^{-1} > 0,$$

где ЧДД – чистый дисконтированный доход за период жизни проекта T лет, руб.;

B_{tk} – выручка от реализации i -го вида мероприятия в году t , руб.;

C_{tk} – ежегодные издержки при осуществлении i -го вида мероприятия в году t (без учета амортизации), руб.;

$У_{\text{ш}tk}$ – ущерб, нанесенный окружающей среде при осуществлении i -го вида мероприятия в году t , руб.;

K_{tk} – капитальные вложения i -го вида мероприятия в году t , руб.;

$Лс_{tk}$ – ликвидационная стоимость основных фондов по i -му виду мероприятий, выбывших в году t ;

$E_{\text{нт}}$ – норма дисконта в году t (относительная единица).

В соответствии с методическими рекомендациями чистый дисконтированный доход вычисляют для двух условий: «без проекта» и с «с проектом». Целесообразность инвестирования проекта рекультивации определяют по максимальному значению, полученному для двух расчетных условий.

Размер ущерба от загрязнения земель определяют исходя из затрат на проведение полного объема работ по очистке загрязненных земель. Если оценить указанные затраты невозможно, то размер ущерба от загрязнения земель вычисляют согласно Порядку определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами по формуле:

$$П = \sum_{i=1}^n (H_c \cdot S_i \cdot K_B \cdot K_{zi} \cdot K_z \cdot K_r),$$

где $П$ – размер платы за ущерб от загрязнения земель одним или несколькими (от 1 до n) химическими веществами, руб.;

H_c – норматив стоимости сельскохозяйственных земель, руб./га;

S_i – площадь земель, загрязненных химическим веществом, га;

K_B – коэффициент пересчета в зависимости от времени очистки загрязненных земель;

K_{zi} – коэффициент пересчета в зависимости от степени загрязнения земель химическим веществом;

K_z – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории;

K_r – коэффициент пересчета в зависимости от глубины загрязнения земель.

Степень загрязнения земель характеризуют пятью уровнями: допустимым, низким, средним, сильным и очень сильным. При допустимом уровне загрязнения коэффициент K_{zi} приравнивают к нулю, тогда $П=0$, следовательно плату не взимают.

Размер ущерба на восстановление загрязненных земель с полной заменой почвенно-грунтового слоя и подготовки почвы для устройства газона рассчитывают согласно Методике исчисления размера ущерба, вызванного захламлением, загрязнением и деградацией земель:

$$ЗВ_{\text{загр}} = З_{\text{зам}} + З_{\text{подг}} + З_{\text{утил}}$$

Затраты на полную замену загрязненного почвенно-грунтового слоя, руб.:

$$З_{\text{зам}} = (НЗ_{\text{срез}} \cdot K_1 + НЗ_{\text{погр}} \cdot K_2 + НЗ_{\text{выв}} \cdot K_3 + НЗ_{\text{зас}} \cdot K_4) \cdot S \cdot H,$$

где $НЗ_{\text{срез}}$, $НЗ_{\text{погр}}$, $НЗ_{\text{выв}}$ – нормативы затрат на срезку, погрузку и вывоз загрязненного грунта, руб./м³;

K_1 , K_2 , K_3 , K_4 – действующие на момент установления загрязнения коэффициенты индексации цен для нормативов затрат на соответствующие работы по ликвидации загрязненных земель;

S – площадь загрязненного контура, м²;

H – глубина загрязнения почвенно-грунтового слоя выше нормативной, м.

Затраты на подготовку почвы под газон, руб.:

$$З_{\text{подг}} = НЗ_{\text{подг}} \cdot K_5 \cdot S,$$

где $НЗ_{\text{подг}}$ – норматив затрат на подготовку 20-сантиметрового слоя почвы под газон, руб./м²;

K_5 – действующий момент установления загрязнения коэффициент индексации цен для нормативов на подготовку территории под газон;

S – площадь загрязненного контура, м².

Затраты на утилизацию загрязненного почвенно-грунтового слоя, руб. определяют по формуле:

$$З_{\text{утил}} = H \cdot З_{\text{утил}} \cdot S \cdot H_d,$$

где $З_{\text{утил}}$ – норматив затрат на утилизацию (расценки утилизацию промышленных отходов), руб./т;

S – площадь загрязненного контура, м²;

H_d – глубина загрязнения почвенно-грунтового слоя выше нормативной, м.

Задание. Нарушенные земли предприятия представлены карьерными выемками, общая площадь которых составляет 80 га. Тип нарушенных земель № 6, т.е. отвалы платообразные и дражные к уровню естественной поверхности высотой до 5 м, сложенные пригодными и малопригодными для биологического освоения породами. Проектом предусмотрена рекультивация нарушенных земель. Рекультивированные земли подлежат сельскохозяйственному и лесохозяйственному освоению. Затраты на технический и биологический этапы рекультивации определены проектом, исходя из объемов земляных работ и принятой расчетно-технологической карты и они выдаются преподавателем. Провести оценку эколого-экономической эффективности затрат на рекультивацию земель.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под эффективностью проектов рекультивации земель?
2. Какие частные эффективности образуют полную эффективность проекта?
3. Назовите основные принципы оценки инвестиционных проектов.
4. Как количественно определить ущерб, нанесенный землям?

РАЗДЕЛ II. МЕЛИОРАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

Лабораторная работа 7. Определение влажности почвы, расчет запасов влаги в почве и величины поливных норм

Цель занятия. Научиться определять влажность почвы, расчёт запасов влаги в ней и рассчитывать величину поливной нормы.

Режим орошения – это научно-обоснованный план поливов, который включает установление норм, сроков и числа поливов сельскохозяйственных культур.

Влажностью почвы называется содержание в ней воды, выраженное в процентах к массе абсолютно сухой почвы. Фактическую влажность почвы (β_{ϕ} , %) определяют по формуле:

$$\beta_{\phi} = \frac{b - b_1}{b_1} \cdot 100 \%,$$

где b – масса образца почвы до высушивания, г;

b_1 – масса образца почвы после высушивания, г.

Общие запасы влаги ($W_{\text{общ.}}$, м³/га) в почве определяют по формуле:

$$W_{\text{общ.}} = 100 \cdot h \cdot d \cdot \beta_{\text{ф.}}$$

где h – расчётный слой почвы, м;

d – плотность срачетного слоя почвы, т/м³.

Значение плотности почвы определяют экспериментальным путем или берут из справочника для конкретного слоя почвы.

Принимая во внимание, что слой воды толщиной 1 мм на одном гектаре площади соответствует объему воды равном 10 м³, запасы влаги в миллиметрах будут равны:

$$W_1 = \frac{W}{10},$$

где W_1 – запасы влаги в почве, мм;

W – запасы влаги в почве, м³/га.

Диапазон эффективной влажности почвы для большинства сельскохозяйственных культур находится между наименьшей влагоёмкости и влажностью разрыва капиллярных связей.

Поливная норма – это количество воды, которое необходимо подать на один гектар для поднятия фактической влажности почвы до влажности наименьшей влагоемкости (до верхней границы оптимальной влажности).

Математически поливная норма выражается формулой:

$$m = 100 \cdot h \cdot d \cdot (\beta_{\text{нв}} - \beta_{\text{ф}}),$$

где m – поливная норма, м³/га;

h – корнеактивный слой почвы для культуры, м;

d – плотность почвы (объемная масса), г/см³ или т/м³;

$\beta_{\text{нв}}$ – влажность почвы при наименьшей влагоемкости, %;

$\beta_{\text{ф}}$ – фактическая влажность почвы перед поливом, %.

В процессе полива от 10 до 30% подаваемой воды в виде дождя испаряется в атмосферу. Поэтому для оптимального увлажнения почвы поливную норму необходимо увеличить, т.е. умножить

поливную норму на коэффициент испарения (1,1-1,3). В этом случае формула поливной нормы принимает следующий вид:

$$m = (1,1) \cdot 100 \cdot h \cdot d \cdot (\beta_{\text{нв}} - \beta_{\text{ф}}).$$

Задание. Рассчитать по заданию преподавателя влажность почвы, запасы влаги в ней и определить поливную норму для различных сельскохозяйственных культур. Для расчётов использовать приложения 1 и 2.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под влажностью почвы? Как её определить?
2. Как рассчитать общие запасы влаги и продуктивную влагу в почве?
3. Назовите верхний и нижний предел оптимального увлажнения почвы.
4. Что понимают под наименьшей влагоемкостью, влажностью разрыва капиллярных связей?
5. Что понимают под поливной нормой. По каким формулам можно рассчитать поливную норму?

Лабораторная работа 8. Расчет величины поливных норм осенних влагозарядковых поливов, весенних предпосевных и оросительных норм. Определение водопотребления культур

Цель занятия. Научиться определять величины поливных норм влагозарядковых поливов, весенних предпосевных и оросительных норм. Ознакомиться с различными методами определения водопотребления сельскохозяйственных культур.

Расчёт величины поливных норм влагозарядковых поливов. Важным условием высокой эффективности орошения являются влагозарядковые поливы, которые в нашей зоне чаще всего проводятся осенью (после уборки культуры-предшественника до наступления заморозков).

Цель влагозарядки – создать запас почвенной влаги в глубоких слоях для последующего ее использования сельскохозяйственными культурами на начальном этапе их роста и развития.

Поливную норму влагозарядкового полива определяют по формуле:

$$M_{\text{вл.}} = 100 \cdot h \cdot d \cdot (\beta_{\text{нв}} - \beta_{\text{ф}}) - 10 \cdot A \cdot \mu + 10 \cdot E - M_{\text{гр.}}$$

где $M_{\text{вл.}}$ – величина влагозарядковой нормы полива, $\text{м}^3/\text{га}$;

h – глубина промачивания почвы, м. Для яровых зерновых культур, многолетних трав принимается за 1,5 м, для озимых культур, ранних овощей и корнеплодов – 1,0 м;

d – плотность почвы (объемная масса) промачиваемого слоя, $\text{т}/\text{м}^3$;

$\beta_{\text{нв}}$ – влажность почвы при наименьшей влагоемкости, %;

$\beta_{\text{ф}}$ – фактическая влажность почвы перед поливом, %. Условно её можно принять 60% от влажности наименьшей влагоемкости почвы, $\beta_{\text{ф}} = 0,6\beta_{\text{нв}}$;

A – количество осадков в виде дождя и снега, выпадающих за период от начала осенней влагозарядки до дня весеннего отрастания озимых культур и многолетних трав или до дня посева яровых культур;

μ – коэффициент использования осадков. В зависимости от гранулометрического состава почвы, уклона поверхности поля, интенсивности таяния снега и др. В среднем впитывается в почву и становится доступной для растений только 30-40% осеннее-зимних осадков, т.е. $\mu = 0,3-0,4$;

E – количество испарившейся воды за период от начала влагозарядки до начала весеннего отрастания озимых культур и многолетних трав или до дня посева яровых культур, мм. Пренебрегая незначительным количеством испарения в зимний и ранневесенний период, возможно, принять испарение до наступления устойчивых заморозков или до выпадения снежного покрова (ориентировочно – до 1 ноября);

$M_{\text{гр.}}$ – возможное подпитывание грунтовых вод, $\text{м}^3/\text{га}$.

Расчёт величины поливных весенних предпосевных поливов. *Под поздновысеваемые культуры (кукуруза, просо и др.) с целью получения дружных всходов и для лучшего начального их развития проводят предпосевные или предпосадочные поливы. При этом увлажняют слой почвы до 0,5 м.*

Норма предпосевного или предпосадочного полива определяют по формуле:

$$m = 100 \cdot h \cdot d \cdot (\beta_{\text{нв}} - \beta_{\text{ф}}),$$

где m – поливная норма, $\text{м}^3/\text{га}$;

h – корнеактивный слой почвы для культуры, м;

d – плотность почвы (объемная масса), $\text{г}/\text{см}^3$ или $\text{т}/\text{м}^3$;

$\beta_{\text{нв}}$ – влажность почвы при наименьшей влагоемкости, %;

$\beta_{\text{ф}}$ – фактическая влажность почвы перед поливом, %.

При этом фактическая влажность почвы перед поливом ($\beta_{\text{ф}}$) как правило, несколько выше, чем осенью. Её можно принять равной 70% от влажности наименьшей влагоемкости.

Определение водопотребления культур. В результате жизнедеятельности растения потребляют из почвы воду. Поглощенная вода испаряется с поверхности листьев (транспирация). Одновременно с транспирацией вода испаряется с поверхности почвы.

Суммарным водопотреблением называется расход воды с единицы площади (с 1 га) на биологическое испарение (транспирация растений) и физическое испарение с поверхности почвы.

В практике орошаемого земледелия водопотребление определяется различными методами: теоретическими, эмпирическими, метеорологическими.

Среди *теоретических методов* испарения со свободной водной поверхности наиболее распространен метод Н.Н. Иванова. При этом установлено, что за вегетационный период при оптимальной влажности почвы испарение со свободной водной поверхности близко к испарению с поверхности почвы, занятой растениями, что делает формулу Н.Н. Иванова вполне применимой для определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур в условиях орошения:

$$E = 0,0018 \cdot (25 + t) \cdot (100 - \alpha) \cdot K,$$

где E – испаряемость, мм/месяц;

t – среднемесячная температура воздуха, °С;

α – среднемесячная относительная влажность воздуха, %;

K – коэффициент, характеризующий культуру, можно принять 0,8.

Среди *эмпирических методов* наиболее распространен метод А.Н. Костякова, согласно которому требуемое количество воды пропорционально сформированному урожаю. Величину суммарного водопотребления устанавливают, как сумму влаги израсходованной из имеющихся в почве на день посева, количества выпавших за вегетацию осадков и количества воды поданной с поливами. Суммарное водопотребление рассчитывают по формуле:

$$E = 100 \cdot h \cdot d \cdot (\beta_{\text{нв}} - \beta_{\text{к}}) + 10 \cdot A \cdot \mu + M_{\text{ор.}} + M_{\text{гр.}}$$

где E – суммарное водопотребление за период вегетации культуры, $\text{м}^3/\text{га}$;

h – корнеактивный слой почвы для культуры, м ;

d – плотность почвы (объемная масса), $\text{т}/\text{м}^3$;

β_n – влажность почвы в день посева, %;

β_k – влажность почвы в день уборки, %;

A – количество выпавших осадков за период вегетации культуры, мм ;

μ – коэффициент впитывания осадков в почву, т.е. $\mu = 0,6-0,8$;

$M_{\text{ор}}$ – оросительная норма, $\text{м}^3/\text{га}$;

$M_{\text{гр}}$ – количество воды поступающее в корнеактивный слой почвы из грунтовых вод (грунтовое подпитывание), $\text{м}^3/\text{га}$.

На основе многолетних опытов, зная коэффициент водопотребления культуры и ее урожайность, можно также определить суммарное водопотребление культуры по формуле:

$$E = K \cdot Y,$$

где E – суммарное водопотребление за период вегетации культуры, $\text{м}^3/\text{га}$;

K – коэффициент водопотребления, $\text{м}^3/\text{т}$;

Y – урожайность хозяйственно-ценной части (зерно, клубни, зеленая масса и др.), $\text{т}/\text{га}$.

Метеорологические методы. Зная биоклиматические коэффициенты расходы воды на 10°C температуры или на 1 мб дефицита влажности воздуха, можно определить водопотребление за месяц, декаду, сутки, вегетационный период по формулам:

$$E = K_t \cdot \sum t \text{ или } E = K_d \cdot \sum d,$$

где E – суммарное водопотребление за период (за пятидневку, декаду, месяц), $\text{м}^3/\text{га}$;

K_t – коэффициент расхода воды, $\text{м}^3/\text{га}/1^\circ\text{C}$;

$\sum t$ – сумма среднесуточных температур воздуха за период (за пятидневку, декаду, месяц), $^\circ\text{C}$;

K_d – коэффициент расхода воды, $\text{м}^3/\text{га}/1 \text{ мб}$;

$\sum d$ – сумма среднесуточных дефицитов воздуха за период (за пятидневку, декаду, месяц), мб.

Расчёт величины оросительных норм. Водопотребление сельскохозяйственных культур в естественных условиях может быть удовлетворено за счет имеющейся влаги в почве (от осенне-зимних осадков) и осадков вегетационного периода, а также за счёт подпитывания грунтовых вод.

Оросительная норма или дефицит водопотребления – это количество воды, которое нужно подать на 1 га орошаемого поля в течение вегетационного периода для поддержания оптимальной влажности почвы и получения запланированной урожайности:

$$M_{\text{ор.}} = E - 10 \cdot A \cdot \mu - 10 \cdot h \cdot d \cdot (\beta_n - \beta_k) - W_{\text{гр.}}$$

где $M_{\text{ор.}}$ – оросительная норма, м³/га;

E – суммарное водопотребление культуры, м³/га;

A – количество осадков за вегетационный период (от дня посева до дня уборки), мм;

μ – коэффициент полезного использования осадков (для весенне-летних осадков $\mu = 0,6-0,8$);

$10 \cdot h \cdot d \cdot (\beta_n - \beta_k)$ – количество воды, израсходованное для формирования урожая из имеющихся запасов продуктивной влаги на день посева, м³/га;

h – глубина расчетного (корнеактивного слоя) слоя почвы, м;

d – плотность почвы (объемная масса), г/см³, т/м³;

β_n – влажность почвы в день посева культуры %, в зависимости от сроков посева и количества осенне-зимних осадков составляет 80-90 % наименьшей влагоемкости;

β_k – влажность почвы в день уборки культуры, %. Ориентировочно составляет 60-70% от наименьшей влагоемкости;

$W_{\text{гр.}}$ – величина возможного подпитывания корнеактивного слоя почвы грунтовыми водами изменяется в зависимости от глубины их залегания, степени минерализации и типа почвогрунтов. При глубине залегания грунтовых вод более 3 м, их участием в водоснабжении растений можно пренебречь).

Задание 1. По заданию преподавателя рассчитать величины влагозарядковых и весенних предпосевных поливных норм для культур севооборота.

Задание 2. По заданию преподавателя рассчитать величины оросительной нормы для культур севооборота.

Для выполнения заданий обучающиеся используют приложения 1-7.

Контрольные вопросы

1. По какой формуле рассчитывают величину поливной нормы осеннего влагозарядкового полива? Какова цель влагозарядки?
2. По какой формуле можно рассчитать величину поливной нормы предпосевного (предпосадочного) полива?
3. Что называют суммарным водопотреблением культуры?
4. Какими методами определяют суммарное водопотребление культур?
5. Что понимают под оросительной нормой? Как её рассчитать?

Лабораторная работа 9.

Построение и укомплектование графиков поливов

Цель занятия. Научиться строить графики неукomплектованного и укomплектованного поливов культур севооборота.

Расход воды – это её объем, протекающий через живое сечение канала или трубопровода в единицу времени. Зная максимальные расходы воды, можно путем гидравлических расчетов установить потребные поперечные сечения элементов системы, их конструктивные особенности и стоимость.

Расход воды (нетто) на каждую культуру севооборота для обеспечения заданного полива определяют по формуле:

$$Q = \frac{F \cdot m}{3,6 \cdot t \cdot T}$$

где Q – расход воды (нетто), л/с;

F – площадь поля, га;

m – поливная норма, м³/га;

T – количество дней полива (продолжительность полива);

t – число часов полива в течение суток.

Так, как один и тот же расчетный режим орошения может быть на разных площадях, для его оценки вводят понятие удельного расхода, отнесенного к одному осредненному гектару севооборота, и называемого *гидромодулем* (q).

Гидромодуль (q) выражает потребный расход воды в литрах в секунду на 1 га посева сельскохозяйственных культур орошаемого севооборота. Он необходим для определения расчётного расхода ($Q_{\text{нт}}$), гидравлического расчёта оросительной сети и является

связующим звеном водопотребления сельскохозяйственных культур севооборота с оросительной сетью, каналами и сооружениями на ней.

Гидро модуль рассчитывается для каждой культуры и на все поливы. Вычисляется ордината гидро модуля по формуле:

а) при круглосуточных поливах: $q_{\text{л/га}} = \frac{\alpha \cdot m}{86,4 \cdot T}$,

б) при поливах менее суток: $q_{\text{л/га}} = \frac{\alpha \cdot m}{3,6 \cdot T \cdot t}$,

где α – доля площади, занятая данной культурой в севообороте;

m – поливная норма, м³/га;

T – продолжительность полива, дней;

t – продолжительность полива часов в сутки.

Расчетный расход оросительной системы равен:

$$Q_{\text{нт}} = q \cdot F,$$

где F – площадь орошаемого участка, га;

q – ордината гидро модуля, л/с/га.

Режим орошения в севообороте изображают в виде графика гидро модуля. На этом графике (рис. 1) по горизонтальной оси откладывают время (начало и конец) поливов (T), по вертикальной – значение гидро модулей (или расходов) (q).

Таким образом, для каждого полива получают прямоугольник, основание которого соответствует числу дней полива, а высота – значению гидро модуля, или расхода. Если при нанесении на график поливов второй, третьей и т.д. культуры время поливов отдельных культур совпадают, то гидро модуль последующей культуры откладывают от верхнего конца предыдущей ординаты (т. е. для совпадающих дней полива ординаты складывают, а прямоугольники надстраивают).

На таком графике расходы воды обычно не равномерны по времени: в отдельные дни требуется полив одновременно 2-3 культу, а в другие дни необходимости в поливах нет. Такие графики называются неукomплектованными.

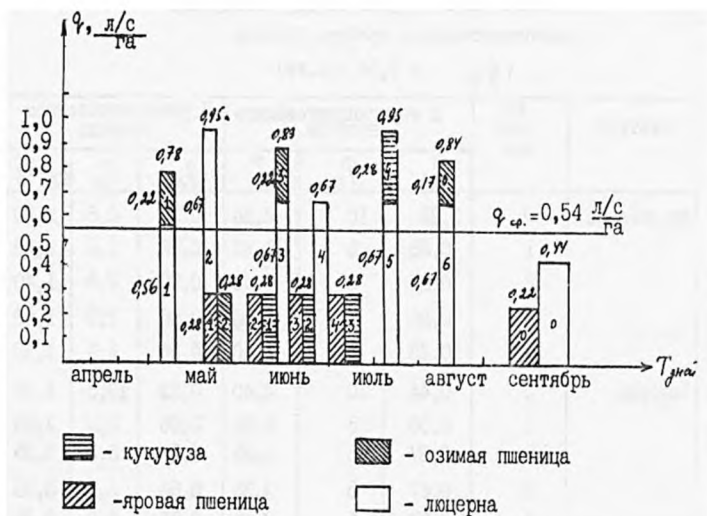


Рис. 1. Неукомплектованный график гидро модуля

Чтобы устранить резкие колебания ординат гидро модуля и обеспечить равномерную работу оросительной системы, полученный график гидро модуля укомплектовывают (выравнивают). Укомплектование графика достигается частичным изменением сроков и продолжительности поливов с соответствующим изменением значения гидро модуля. При этом соблюдают следующие условия (требования): количество воды, назначенное для данного полива, не изменяется.

Практические советы. После определения режима орошения каждой культуры приступают к составлению ведомости графика гидро модуля (табл. 3) и вспомогательной ведомости (табл. 4). При этом цифрой «0» обозначают влагозарядковый или предпосевной поливы, продолжительность поливов в неукомплектованном графике можно принять за 10 дней для осенних влагозарядковых и 5 дней для весенних предпосевных и вегетационных поливов. При этом желательно брать целые пятидневки с 1-го по 5-е; с 5-го по 10-е; и т. д.

Доля культуры в севообороте (α) находят по формуле:

$$\alpha = \frac{S}{F},$$

где S – площадь культуры, га;

F – площадь севооборота.

Заполнив левую половину таблицы (для неукomплектованного графика) приступают к построению неукomплектованного графика гидромодуля, нанося ординаты гидромодуля и сроки поливов на график (1 см на миллиметровой бумаге по вертикали равен 0,1 л/с/га, 1 мм по горизонтали равен 0,5 суток).

Продолжительность работы в сутки принять две смены по 10 часов, т. е. $t = 20$ часов.

Построив график определяют ординату всего оросительного периода.

Средняя ордината ($q_{\text{ср}}$) определяется сложением ординат по пятидневкам и делением их суммы на число поливных пятидневок, исключая дни свободные от поливов и не учитывая влагозарядковые поливы.

Затем заполняется правая часть вспомогательной для укomплектованного графика полива. При этом исходят из равенства: $q_1 \cdot T_1 = q_2 \cdot T_2$ переносят объемы воды на 1 га из неукomплектованного графика (левая часть) в график укomплектованный (правая часть). Разделив этот объем воды на среднюю ординату гидромодуля, получают число дней полива в укomплектованном графике (при этом это число округляют до половины или целого дня).

В связи с округлением числа дней полива, уточняют величину гидромодуля (q_2) в укomплектованном графике:

$$q_{2\text{ут}} = \frac{q_1 \cdot T_1}{T_2}$$

Затем вычерчивают укomплектованный график гидромодуля (рис. 2).

При укomплектовании графика выполняют следующие требования: величину поливных норм не изменяют; смещают сроки поливов влево до 2-5 дней и как исключение до 1-3 в право, если поливная норма принята меньше расчетной на 10-20%; продолжительность полива принимают для многолетних трав не 7 дней, зерновых – 5 дней, овощных – 7 дней; межполивные периоды изменяют не более, чем на 3 дня; целесообразно заполнить все свободные от полива дни.

Таким образом, максимальный расход (гидромодуль) на укomплектованном графике является расчётным расходом (ординатой гидромодуля) для оросительных каналов и труб.

Таблица 3

Ведомость режима орошения культур севооборота

Культура	Доля культуры в севообороте	№ полива	Поливная норма, м³/га	Неукомплектованный график					Укомплектованный график					
				Поливной период				гидро-модуль, л/с га	Поливной период				гидро-модуль, л/с га	
				продол-жительность, суток	начало	конец	средняя дата		продол-жительность, суток	начало	конец	средняя дата		
Яровая пшеница	0,2	0	800	10	10.09	20.09	15.09	0,22	6,5	10.09	17.09	14.09	0,34	
		1	500	5	20.05	25.05	23.05	0,28	2,5	19.05	22.05	21.05	0,56	
		2	500	5	05.06	10.06	07.06	0,28	2,5	04.06	07.06	05.06	0,56	
		3	500	5	20.06	25.06	23.06	0,28	2,5	16.06	19.06	18.06	0,56	
		4	500	5	05.07	10.07	07.07	0,28	2,5	28.06	01.07	30.06	0,56	
Люцерна	0,4	0	800	10	20.09	30.09	25.09	0,44	13,5	17.09	30.09	23.09	0,33	
		1	500	5	05.05	10.05	07.05	0,56	5,0	05.05	10.05	07.05	0,56	
		2	600	5	20.05	25.05	23.05	0,67	6,0	22.05	28.05	25.05	0,56	
		3	600	5	15.06	20.06	17.06	0,67	6,0	10.06	16.06	13.06	0,56	
		4	600	5	01.07	05.07	03.07	0,67	6,0	22.06	28.06	25.06	0,56	
		5	600	5	25.07	30.07	27.07	0,67	6,0	26.07	03.08	30.07	0,56	
		6	600	5	15.08	20.08	17.08	0,67	6,0	16.08	22.08	19.08	0,56	
Озимая пшеница	0,2	0	300	5	15.08	20.08	17.08	0,17	1,5	14.08	16.08	15.08	0,57	
		1	400	5	05.05	10.05	07.05	0,22	2,0	03.05	05.05	04.05	0,55	
		2	500	5	25.05	30.05	27.05	0,28	2,5	28.05	01.06	29.05	0,56	
		3	400	5	15.06	20.06	17.06	0,22	2,0	10.08	12.06	11.06	0,55	
Кукуруза	0,2	1	500	5	10.06	15.06	12.06	0,28	2,5	07.06	10.06	09.06	0,56	
		2	500	5	25.06	30.06	27.06	0,28	2,5	19.06	22.06	21.06	0,56	
		3	500	5	10.07	15.07	17.07	0,28	2,5	01.07	04.07	03.07	0,56	
		4	500	5	25.07	30.07	27.07	0,28	2,5	23.07	26.07	24.07	0,56	

Таблица 4

Вспомогательная ведомость для построения графика поливов ($q_{\text{ср}} = 0,54$ л/с/га)

Культуры	№ поливов	В неукomплектованном графике			В укomплектованном графике		
		g_1	T_1	$g_1 \cdot T_1$	g_2	T_2	$g_2 \cdot T_2$
Яровая пшеница	0	0,22	10	2,20	0,34	6,5	2,20
	1	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40
	2	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40
	3	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40
	4	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40
Люцерна	0	0,44	10	4,40	0,33	13,5	4,40
	1	0,56	5	2,80	0,56	5,0	2,80
	2	0,67	5	3,35	0,56	6,0	3,35
	3	0,67	5	3,35	0,56	6,0	3,35
	4	0,67	5	3,35	0,56	6,0	3,35
	5	0,67	5	3,35	0,56	6,0	3,35
	6	0,67	5	3,35	0,56	6,0	3,35
Озимая пшеница	0	0,17	5	0,85	0,57	1,5	0,85
	1	0,22	5	1,10	0,55	2,0	1,10
	2	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40
	3	0,22	5	1,10	0,55	2,0	1,10
Кукуруза	1	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40
	2	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40
	3	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40
	4	0,28	5	1,40	0,56	2,5	1,40

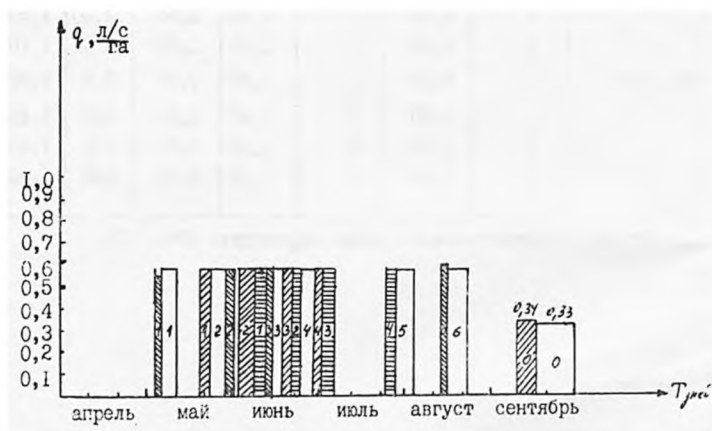


Рис. 2. Укомплектованный график гидро модуля

После выбора типа дождевальных машин и их количества расчётный гидромодуль (л/с/га) уточняют:

$$q = \frac{K_{и} \cdot \sum Q}{F},$$

где $K_{и}$ – коэффициент потерь воды во время полива 1,05-1,30;

$\sum Q$ – суммарный расход воды дождевальных машин, л/с;

F – площадь севооборота, га.

Задание. В период с 11 по 25 мая самый напряженный, с максимальной ординатой 180 л/с на 1 га. Общая продолжительность этого периода 15 суток. Суммарная потребность в воде за рассматриваемое время полива, равная 1600 м³/га, приведена в таблице 5.

Таблица 5

Определение средней ординаты укомплектованного графика полива

Культура	Номер полива	В неуккомплектованном графике			В укомплектованном графике		
		q ₁	T ₁	q ₁ T ₁	q ₂	T ₂	q ₂ T ₂
Люцерна	1	102	7	714	119	6	714
Яровая пшеница + люцерна	1	70	5	350	87	4	350
Томаты	1	35	7	245	122,5	2	245
Томаты	2	35	7	245	122,5	2	245
Огурцы	1	30	7	210	105	2	210
Корнеплоды	1	48	5	240	120	2	240
				2004		24	2004

Построить график неуккомплектованного поливов культур и затем укомплектованного, т.е. провести укомплектование неуккомплектованного графика полива культур овощного севооборота.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под поливным и межполивным периодами?
2. Объясните, как Вы строили неуккомплектованный график?
3. Расскажите о недостатках неуккомплектованного графика.
4. Какие условия должны учитываться при укомплектовании графика?
5. Расскажите о приёмах укомплектования графика полива.
6. Что понимают под гидромодулем? Средний показатель гидромодуля?

Лабораторная работа 10. Расчет техники полива дождеванием

Цель занятия. Ознакомиться с классификацией дождевальных систем, машин и установок и изучить технику полива дождеванием различными дождевальными устройствами.

Способ полива – это распределение оросительной воды по полю и превращение из состояния тока в состояние почвенной влаги через элементы регулирующей сети посредством впитывания.

Выделяют следующие способы орошения: поверхностное, внутрпочвенное, капельное, мелкодисперсное дождевание, полив дождеванием. Одним из основных способов применяемого полива является дождевание. Для чего используют ряд дождевальных машин и агрегатов.

Каждому способу полива соответствует набор технических средств для его осуществления, т. е. техника полива.

Принятый способ и техника полива должны обеспечивать достаточно равномерное по площади увлажнение почвы, в требуемые сроки, при минимальных затратах труда и средств. Создание условий для высокопроизводительного использования сельскохозяйственных машин. Поливы не должны ухудшать плодородия почв орошаемого участка и его мелиоративного состояния.

При выборе способа полива учитывают совокупность природно-хозяйственных факторов: климат, рельеф участка и его размеры, водопроницаемость почвы, гидрогеологические условия, вид орошаемой культуры, наличие трудовых ресурсов и др.

Качество дождя характеризуется его интенсивностью, диаметром капель и силой удара их о почву и растения, равномерностью распределения дождя по площади.

Под средней интенсивностью дождя (P , мм/мин.) понимают отношение среднего слоя осадков ($h_{ср}$, мм), выпадающих на определенной площади (F), к продолжительности их выпадения (t , мин):

$$P = \frac{h_p}{t}$$

Для полива сельскохозяйственных культур используются дальнеструйные агрегаты (ДДН-70; ДДН-100), среднеструйные (Фрегат; ДФ-120 Днепр; ДКШ-64 Волжанка), короткоструйные установки и машины (Кубань; ДДА-100М; ДДА-100 МА).

Технические характеристики дождевальных машин изложены в приложениях 8, 9.

Дождевальные машины (ДДА-100М; ДДА-100 МА; Кубань) на заданную норму полива устанавливают по числу проходов вдоль оросителя. Для этого определяют:

- *слой дождя* (P , мм/мин) за один проход машины, мм:

$$P = \frac{Q \cdot 3600}{b \cdot v},$$

где Q – расход дождевальной машины, л/с;

b – ширина захвата дождевальной машиной, м;

v – рабочая скорость движения машины при поливе, м/ч;

- *необходимое число проходов агрегата* при заданной поливной норме определяется по формуле:

$$n = \frac{m}{10 \cdot P \cdot K_{\text{исп.}}},$$

где m – поливная норма, м³/га;

$K_{\text{исп.}}$ – коэффициент, учитывающий испарение воды при поливе (0,85-0,90);

P – слой выливаемый дождевальной машиной за один проход, мм;

- *время, необходимое для работы на одном канале (оросителе)* (t , час.):

$$t = \frac{L \cdot n}{v \cdot K_{\text{вр.}}},$$

где L – длина канала, м;

n – число проходов;

v – средняя рабочая скорость агрегата, час.;

$K_{\text{вр.}}$ – коэффициент полезного использования рабочего времени на поливе, 0,80-0,80;

- *производительность дождевальной машины за один час работы* ($F_{\text{час.}}$, ч) равна:

$$F_{\text{час.}} = \frac{3,6 \cdot Q \cdot K_{\text{исп.}}}{m},$$

где Q – расход дождевальной машины, л/с;

m – поливная норма, м³/га;

$K_{\text{исп.}}$ – коэффициент, учитывающий испарение воды при поливе (0,85-0,90);

- *производительность дождевальной машины за смену* ($F_{\text{см.}}$, га) определяется по формуле:

$$F_{\text{см.}} = F_{\text{час.}} \cdot T_{\text{см.}} \cdot K_{\text{см.}},$$

где $F_{\text{час.}}$ – часовая производительность дождевальной машины, га;

$T_{\text{см.}}$ – продолжительность, час.;

$K_{\text{см.}}$ – коэффициент полезного использования сменного времени, 0,6-0,8.

Дождевальные машины работающие позиционно (ДДН-70; ДДН-100; ДКШ-64 «Волжанка»; ДФ-120 «Днепр»), устанавливают на норму полива по времени (продолжительности) полива (стоянки) машины на одной позиции (стоянке). При этом определяют:

- *интенсивность дождя* ($P_{\text{ср.}}$, мм/мин):

$$P_{\text{ср.}} = \frac{60 \cdot Q}{F_{\text{поз.}}},$$

где Q – расход дождевальной машины, л/с;

m – поливная норма, м³/га;

$F_{\text{поз.}}$ – площадь поливаемая с одной позиции, м²;

- *продолжительность полива на одной позиции* (t , мин.):

$$t = \frac{m}{10 \cdot P \cdot K_{\text{исп.}}},$$

где m – поливная норма, м³/га;

P – интенсивность дождя, мм/мин;

$K_{\text{исп.}}$ – коэффициент, учитывающий испарение воды при поливе (0,85-0,90);

- *число позиций на поле* ($n_{\text{поз.}}$, шт.):

$$n_{\text{поз.}} = \frac{S}{F_{\text{поз.}}},$$

где S – площадь поля брутто, га;

$F_{\text{поз.}}$ – площадь, поливаемая с одной позиции, га;

- *время полива всего поля* ($T_{\text{час.}}$, час):

$$T_{\text{час.}} = \frac{t \cdot n}{60 \cdot K_{\text{вр.}}},$$

где t – продолжительность полива на одной машине, мин.;

n – число позиций;

$K_{\text{вр.}}$ – коэффициент полезного использования рабочего времени 0,6-0,8 (остальное время идет на переезды, вынужденные остановки);

- производительность дождевальной машины за один час работы:

$$F_{\text{час.}} = \frac{3,6 \cdot Q \cdot K_{\text{исп.}}}{m},$$

где Q – расход дождевальной машины, л/с;

m – поливная норма, м³/га;

$K_{\text{исп.}}$ – коэффициент, учитывающий испарение воды при поливе (0,85-0,90);

- производительность дождевальной машины за смену ($F_{\text{см.}}$, га) определяется по формуле:

$$F_{\text{см.}} = F_{\text{час.}} \cdot T_{\text{см.}} \cdot K_{\text{см.}},$$

где $F_{\text{час.}}$ – часовая производительность дождевальной машины, га;
 $T_{\text{см.}}$ – продолжительность, час.;

$K_{\text{см.}}$ – коэффициент полезного использования сменного времени, 0,6-0,8.

Дождевальная машина «Фрегат» представляет собой движущийся по кругу водопроводящий трубопровод, установленный на А-образных тележках.

Поливную норму (100-1200 м³/га) регулируют изменением скорости движения последней опоры дождевальной машины. При этом определяют по формулам:

- объем воды (W , м³), подаваемый машиной «Фрегат» за один час работы:

$$W = \frac{Q \cdot 3600}{1000},$$

где Q – расход дождевальной машины, л/с;

- объем воды, который необходимо подать на поле данной площади при заданной поливной норме ($W_{\text{з.н.}}$, м³):

$$W_{\text{з.н.}} = \frac{F \cdot m}{K_{\text{исп.}}},$$

где F – площадь круга, поливаемая с одной позиции, га;

m – поливная норма, м³/га;

$K_{\text{исп.}}$ – коэффициент, учитывающий испарение воды при поливе (0,85-0,90);

- время, необходимое для полива площади поля (время полного оборота), (T , час.):

$$T = \frac{W_{\text{э.н.}}}{W} = \frac{F \cdot m}{W \cdot K_{\text{исп.}}},$$

- скорость движения последней опоры ДМ «Фрегат» (v , м/час.):

$$v = \frac{2\pi \cdot R}{T},$$

где $2\pi \cdot R$ – длина окружности описываемой последней опорой, м;

R – радиус круга, м;

T – время полного оборота, час;

- производительность ДМ «Фрегат» за один час работы, ($F_{\text{час.}}$, га):

$$F_{\text{час.}} = \frac{3,6 \cdot Q \cdot K_{\text{исп.}}}{m},$$

где Q – расход дождевальной машины, л/с;

m – поливная норма, м³/га;

$K_{\text{исп.}}$ – коэффициент, учитывающий испарение воды при поливе (0,85-0,90);

- производительность дождевальной машины за смену ($F_{\text{см.}}$, га):

$$F_{\text{см.}} = F_{\text{час.}} \cdot T_{\text{см.}} \cdot K_{\text{см.}}$$

где $F_{\text{час.}}$ – часовая производительность дождевальной машины, га;

$T_{\text{см.}}$ – продолжительность, час.;

$K_{\text{см.}}$ – коэффициент полезного использования сменного времени, 0,6-0,8.

Задание 1. Для агрегата ДДА-100М рассчитать средний слой дождя за один проход машины. Необходимое число проходов агрегата при поливной норме 400 м³/га и площадь полива за одну смену. Исходные данные: $Q = 100$ л/сек, $l = 120$ м, $v = 0,11$ м/сек, $t_{\text{см.}} = 7$ часов, $K_{\text{исп.}} = 0,67$.

Задание 2. Для агрегата ДМ «Фрегат» рассчитать объём воды, который необходимо подать на поле данной площади при заданной норме полива; время, необходимое для полива площади поля, скорость движения последней опоры, производительность ДМ «Фрегат» за один час работы и производительность дождевальной машины за смену. Исходные данные: $Q = 100$ л/сек, $F = 72$ га, $m = 500$ м³/га, $K_{\text{исп.}} = 0,90$, $R = 480$ м, $K_{\text{см.}} = 0,7$.

Контрольные вопросы

1. В каких природно-хозяйственных зонах эффективен полив дождеванием?
2. Перечислите достоинства и недостатки орошения дождеванием.
3. Типы дождевальных машин и агрегатов. Их техническая характеристика.
4. По какой формуле определяется суточная производительность дождевальной машин?
5. Влияние орошения на почву, растения и микроклимат.

Лабораторная работа 11.

Расчёт показателей экономической эффективности орошения

Цель занятия. Освоить методику расчёта экономической эффективности применяемого орошения.

Основные положения методики определения эффективности мелиорации. Экономическую эффективность мелиорации сельскохозяйственных земель оценивают по результатам сельскохозяйственного производства на мелиорируемых землях. За конечный результат принимают общие итоги сельскохозяйственного производства, если мелиорируемые площади ранее не использовались, или дополнительные по сравнению с показателями до мелиорации, если площади уже использовались в сельскохозяйственном обороте.

Экономическую эффективность в целом подразделяют на хозяйственную и экономическую. Под *хозяйственной эффективностью* принимается степень решения хозяйственных задач (рост урожайности, достижение определённых валовых сборов зерна, овощей, сена и другой продукции), под экономической эффективностью в узком смысле – соизмерение затрат эффекта в денежном выражении.

При определении экономической эффективности орошения, прежде всего, учитывают, в какой степени мелиорация помогает решению хозяйственных задач. Однако далеко не безразлично, какой ценой достигается решение той или иной задачи.

Важно при наименьших затратах добиться наибольшего эффекта. Это достигается определением в процессе планирования и проектирования общей (абсолютной) экономической эффективности и сравнительной экономической эффективности.

Общая экономическая эффективность – это отношение эффекта ко всей сумме капитальных вложений. Сравнительная экономическая эффективность показывает, насколько один вариант эффективнее другого. Применительно к мелиорации сначала устанавливают общую экономическую эффективность, а затем сравнительную эффективность отдельных технических решений мелиорации.

Определение экономической эффективности орошения. Расчеты выполняются для севооборотного участка, предусмотренного заданием. Вычисление дополнительного чистого дохода (ДЧД, тыс. руб.) производится по формуле:

$$\text{ДЧД} = \text{ЧД}_2 - \text{ЧД}_1,$$

где ЧД_2 – чистый доход, получаемый хозяйством после мелиорации, тыс. руб.;

ЧД_1 – тоже самое до мелиорации.

Чистый доход до мелиорации определяется по формуле:

$$\text{ЧД}_1 = \text{ВП}_1 - \text{И}_1,$$

где ВП_1 – стоимость валовой продукции, полученной с площади брутто, тыс. руб.;

И_1 – издержки производства, тыс. руб.

Издержки производства определяется по формуле:

$$\text{И} = \text{З}_{\text{сх}} + \text{З}_{\text{м}},$$

где $\text{З}_{\text{сх}}$ – затраты на сельскохозяйственное производство, тыс. руб.;

$\text{З}_{\text{м}}$ – мелиоративные затраты, тыс. руб.

В состав валовой продукции следует включить основную продукцию: зерно, клубни картофеля и т.д. и сопряженную (солому, ботву и т.д.). Зеленые корма и сопряженная продукция определяется по местным ценам (стоимость 1 ц овса – кормовой единицы).

Размер издержек производства определяется только затратами на сельскохозяйственное производство.

Мелиоративные затраты складываются из затрат на содержание оросительной системы и амортизационных отчислений по ней. Сельскохозяйственные затраты на производство сельскохозяйственной продукции вычисляют согласно технологической карте.

В данной работе расчетные нормативы по основным сельскохозяйственным культурам и мелиоративные затраты выдаются преподавателем.

Если до орошения на участке выращивались другие сельскохозяйственные культуры, то вычисляются соответственно и стоимость валовой продукции, и сельскохозяйственные издержки на её производство, и дополнительный чистый доход от выращиваемых культур до орошения. В этом случае составляют две таблицы расчета экономической эффективности. Сельскохозяйственные затраты по технологическим картам на возделывание и уборку сельскохозяйственных культур в условиях богарного земледелия.

Капитальные затраты определяются сметами на строительство оросительных систем и их освоение. При выполнении данного упражнения эти затраты выдаются преподавателем.

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле:

$$O = K : ДЧД,$$

где O – срок окупаемости, лет;

K – размер совокупных капитальных вложений в рублях.

Сроки окупаемости в зависимости от состава культур ориентировочно могут быть в пределах 5-10 лет.

Задание. Рассчитать дополнительный чистый доход, получаемый от орошения сельскохозяйственных культур, и рентабельность, себестоимость продукции, срок окупаемости и фактический коэффициент капитальных вложений на строительство, и освоение оросительных систем.

Расчеты выполняются для севооборотного участка, предусмотренного заданием, выдаваемым преподавателем.

Расчёты сводятся в таблицу 2.

Таблица 2

Расчет экономической эффективности орошения
сельскохозяйственных культур

№	Показатели	Пшеница		Пшеница+люцерна		Люцерна	
		до мел	после нее	до мел	после нее	до мел	после нее
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Площадь, га						
2	Урожай, т/га						
3	Валовая продукция, т корм. ед. всего т корм. ед.						

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Закупочная цена, тыс. руб./т						
5	Стоимость валовой продукции, тыс. руб.						
6	Ежегодные затраты на 1 га, тыс. руб.: а) мелиоративные б) сельскохозяйственные						
7	Суммарные общие затраты, тыс., руб.						
8	Себестоимость, руб./т						
9	Чистый доход, тыс. руб.						
10	Дополнительный чистый доход, тыс. руб.						
11	Суммарный дополнительный чистый доход, тыс. руб.						
12	Объем капитальных вложений, тыс. руб.						
13	Окупаемость, лет						

Контрольные вопросы

1. Зачем необходимо проводить экономическую оценку орошения?
2. Что такое хозяйственная и экономическая эффективность?
3. Как вы понимаете сущность общей и сравнительной экономической эффективности мелиорации?
4. Какие показатели необходимо знать для расчёта экономической эффективности орошения.
5. Как рассчитать чистый и дополнительный чистый доход?

Лабораторная работа 12. Расчет доз внесения извести и гипса. Расчет промывных норм

Цель занятия. Научиться рассчитывать дозы внесения извести гипса и определять величину промывочных поливов.

Для коренного улучшения кислых и солонцовых почв необходимо проводить химическую мелиорацию в сочетании с другими агротехническими приемами.

Расчёт дозы извести. Нуждаемость почвы в известковании определяют, учитывая следующие показатели: рН солевой вытяжки, степень насыщенности основаниями, гранулометрический состав, чувствительность растений к кислотности.

Потребность почв в известковании можно установить по pH солевой вытяжки (*KCl*), руководствуясь следующими данными:

- почва сильно нуждается в известковании, pH < 4,5;
- почва средне нуждается в известковании, pH < 4,5-5,0;
- почва слабо нуждается в известковании, pH < 5,1-5,5;
- почва не нуждается в известковании, pH > 5,5.

Для суждения о необходимости известкования минеральных и торфяных почв с учетом их pH, степени насыщенности основаниями и гранулометрического состава можно руководствоваться следующими нормативами (табл. 3)

С учетом вышесказанного формула для расчета дозы извести будет иметь следующий вид:

$$D = \frac{H_r \cdot d_v \cdot h \cdot 50}{(100 - W) \cdot DB'}$$

где D – доза извести, кг/га;

H_r – величина гидролитической кислотности, мг-экв / 100 г почвы;

d_v – плотность почвы, г/см³;

h – глубина мелиорируемого слоя, см;

W – влажность почвы, %;

DB – содержание действующего вещества в мелиоранте, %;

50 – коэффициент учитывающий перевод 100 г в кг и нейтрализацию поглощенного водорода известью.

Таблица 3

Нуждаемость почвы в известковании в зависимости от ее свойств
(М.Ф. Корнилов)

Почвы по гранулометрическому составу	Нуждаемость в известковании							
	сильная		средняя		слабая		отсутствует	
	pH	V, %	pH	V, %	pH	V, %	pH	V, %
Тяжело- и среднесуглинистые	< 4,5	50	4,5-5,0	50-60	5,0-5,5	65-75	> 5,5	>75
Легкосуглинистые	< 4,5	40	4,5-5,0	40-60	5,0-5,5	60-70	> 5,5	>70
Супесчаные и песчаные	< 4,5	35	4,5-5,0	35-40	5,0-5,5	50-60	> 5,5	>60

Задание. Дозу извести, если мощность пахотного слоя составила 20 см, его плотность – 1,35 г/см³, гидрологическая кислотность – 4 мг-экв /100 г почвы. На нейтрализацию 1 кг водорода требуется 50 кг извести.

Степень солонцеватости почв устанавливается по формуле:

$$A = \frac{N_a \cdot 100}{EKO},$$

где A – степень солонцеватости, % от емкости обмена;

N_a – содержание обменного натрия, мг-экв на 100 г почвы;

EKO – емкость катионного обмена; слабосолонцеватые – 3-5%; среднесолонцеватые – 5-10%; сильносолонцеватые 10-15 % и солонцы по содержанию обменного натрия в горизонте В1: малонатриевые – 10-20%; средненатриевые – 20-40%; многонатриевые – >40 %.

Для улучшения свойств солонцов и солонцеватых почв в качестве химического мелиоранта чаще используется гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Дозу гипса находят по формуле:

$$D = \frac{0,086 \cdot (N_a - 0,05EKO) \cdot h \cdot d_v \cdot 100}{DB},$$

где D – доза гипса, т/га; 0,086- значение мг-экв. гипса, N_a - содержание обменного натрия, мг-экв. на 100 г почвы;

EKO - емкость катионного обмена, мг-экв. на 100 г почвы;

0,05 – количество обменного натрия (в % от емкости обмена) не оказывающее отрицательного влияния на свойства почвы и оставляемое в ППК;

d_v – плотность почвы, г/см³; h- мощность пахотного слоя, см;

DB – содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в мелиоранте, %.

Задание. Определить степень солоцеватости каштановой почвы и нуждаемость в химической мелиорации, если содержание обменного натрия в пахотном слое мощностью h=25 см и плотностью $d_v = 1,39$ г/см³ оставило мг-экв на 100 г почвы, емкость обмена EKO = 20 мг на 100 г почвы. 2. Рассчитать дозу внесения гипса для этой почвы, если содержание гипса в мелиоранте 75 %.

Промывной режим засоленных почв. *Капитальные промывки* проводятся, когда засоление верхнего 1,5-2 – метрового слоя почвогрунтов превышает допустимые пределы, то есть при средней и сильной степени засоления. Промывки являются завершающим этапом строительства оросительной, коллекторно-дренажной и водосборно-сбросной сетей.

Цель промывок – уменьшение содержания солей в расчетном слое почвогрунтов до уровня, обеспечивающего нормальное развитие сельскохозяйственных культур и последующего поддержания нормального солевого режима.

Определение промывной нормы. Величина промывной нормы при капитальных промывках устанавливается в зависимости от типа и степени засоления, водно-физических свойств почвенно-грунтов, параметров переноса солей, параметров дренажа, продолжительности промывок.

Количество воды, которое требуется для промывки солей, называется **промывной нормой**. Для ее расчета широко применяется формула, предложенная В.Р. Волобуевым:

$$M_{\text{пр.}} = 10000 \cdot d \cdot \lg \left(\frac{S_h}{S_o} \right),$$

где $M_{\text{пр.}}$ – промывная норма, м³/га;

S_h – содержание солей в слое почвогрунта нуждающемся в промывке, в % от массы почвы;

S_o – допустимое содержание солей в этом слое, в % от массы почвы;

d – показатель солеотдачи, устанавливаемый по данным опытно-производственных промывок.

Промывка считается завершенной, если допустимое содержание солей (S_o) в почвогрунтовой толще не превышает следующие величины в зависимости от типа засоления почв (% от массы): хлоридное – 0,2, сульфатно-хлоридное 0,3, хлоридно-сульфатное и сульфатное – 0,4.

Средневзвешенное содержание солей в любом заданном слое рассчитывается следующим образом: содержание сухого остатка умножается на мощность соответствующего горизонта, затем все полученные результаты суммируются и полученная сумма делится на мощность всей толщи.

Задание. Рассчитать промывные нормы для почвы глинистого гранулометрического состава при хлоридном и сульфатном типах засоления. Допустимое содержание солей после промывки должна быть на уровне 0,15%. Значение показателя солеотдачи при хлоридном засолении равно 1,80, при сульфатном – 2,40. Средневзвешенная величина сухого остатка солей в заданном слое почвы составляет 1,05%.

Контрольные вопросы

1. Какие показатели почвы учитывают при установлении необходимости известкования её?
2. По какой формуле рассчитывают потребность почвы в извести?
3. Что понимают под засоленными почвами?
4. По какой формуле дозу извести, необходимую для гипсования почвы?
5. Что понимают под промывной нормой и от чего зависит ее величина?
6. Какие водно-физические показатели необходимы для установления и расчета промывной нормы?

РАЗДЕЛ III. ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ

Лабораторная работа 13.

Охрана и рациональное использование земель

Цель занятия. Ознакомиться с нормативными документами по охране земель и изучить комплекс мероприятий по защите почв от деградации и рациональному их использованию.

Охрана земель включает систему правовых, организационных, экономических, экологических и других мероприятий, направленных на предотвращение деградации, загрязнения, захламления, нарушения земель, других негативных (вредных) воздействий хозяйственной деятельности; обеспечение улучшения и восстановления земель, подвергшихся деградации, загрязнению, захламлению, нарушению, и другим негативным воздействиям хозяйственной деятельности.

Цель охраны – предотвращение деградации, загрязнения, захламления, нарушения земель и других негативных (вредных) воздействий хозяйственной деятельности, а в случае, если такое воздействие на земли произошло, – обеспечение их улучшения и восстановления, эти цели закреплены в ст. 12 ЗК.

Под **загрязнением земель** понимается изменение их химического состава в результате антропогенной деятельности, способное вызвать ухудшение качества земель. *Захламление* – накопление (складирование) на земельных участках коммунально-бытовых отходов, отходов производственной деятельности предприятий и транспорта, строительных материалов, оборудования и т. п. в непредусмотренных для этих целей местах.

Обязанности по использованию земельных участков. В соответствии со ст. 42 ЗК РФ собственники земельных участков и лица, не являющиеся собственниками земельных участков обязаны: использовать земельные участки в соответствии с их целевым назначением и принадлежностью к той или иной категории земель, разрешенными способами, которые не должны наносить вред окружающей среде, в том числе земле как природному объекту; осуществлять мероприятия по охране земель, соблюдать порядок пользования лесами, водными и другими природными объектами; соблюдать при использовании земельных участков требования градостроительных регламентов, строительных, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и иных правил и нормативов; не допускать загрязнение, захламление, деградацию и ухудшение плодородия на землях соответствующих категорий.

Статьей 13 ЗК РФ установлен перечень мероприятий, которые обязаны проводить собственники земельных участков, землепользователи и арендаторы земельных участков в целях охраны земель.

Обязанности по использованию земель сельскохозяйственного назначения. Федеральным законом «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» дополнительно установлены следующие обязанности лиц, использующих участки земель сельскохозяйственного назначения: осуществлять производство сельскохозяйственной продукции способами, обеспечивающими воспроизводство плодородия земель сельскохозяйственного назначения, а также исключаящими или ограничивающими неблагоприятное

воздействие такой деятельности на окружающую природную среду; соблюдать стандарты, нормы, нормативы, правила и регламенты проведения агротехнических, агрохимических, мелиоративных, фитосанитарных и противоэрозионных мероприятий; предоставлять в установленном порядке в соответствующие органы исполнительной власти сведения об использовании агрохимикатов и пестицидов; содействовать проведению почвенного, агрохимического, фитосанитарного и эколого-токсикологического обследований земель сельскохозяйственного назначения; информировать соответствующие органы исполнительной власти о фактах деградации земель сельскохозяйственного назначения и загрязнения почв на земельных участках, находящихся в их владении или пользовании.

Стимулирование охраны земель. В целях повышения заинтересованности собственников земельных участков, землевладельцев и арендаторов земельных участков в сохранении и восстановлении плодородия почв, защите земель от негативных последствий хозяйственной деятельности осуществляется экономическое стимулирование охраны земель.

Меры по предотвращению деградации земель:

1. Охрана земель включает систему организационных, экономических, правовых, инженерных и других мероприятий, направленных на защиту их от расхищения, необоснованных изъятий из сельскохозяйственного оборота, нерационального использования, вредных антропогенных и природных воздействий, в целях повышения эффективности природопользования и создания благоприятной экологической ситуации;

2. Защита почв от эрозии;

3. Организационно-хозяйственные мероприятия (установление правильного сочетания и взаимоувязанного размещения на местности организации территории (границ полей, дорог) и остальных трех групп почвозащитных мероприятий с учетом природно-экономических условий хозяйства) занимают особое место среди других групп противоэрозионных мероприятий;

4. Агротехнические противоэрозионные мероприятия;

5. Лесомелиоративные мероприятия;

6. Методы по борьбе с засолением почв;

7. Методы по борьбе с заболачиванием почв;

8. Методами борьбы с загрязнением почв;

9. Методами по борьбе с опустыниванием земель.

Организационно-правовые средства охраны земель. В целях охраны земель используются все предусмотренные экологическим и земельным законодательством средства и методы.

Для оценки состояния почвы устанавливают нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других загрязняющих почву биологических веществ. В целях проведения проверки соответствия почвы экологическим нормативам проводят почвенные, геоботанические, агрохимические и иные обследования.

В целях своевременного и полного проведения всех этих мероприятий применяются следующие средства: *учёт земель, земельный контроль, адаптивное землеустройство и современные системы земледелия.*

Отличительная особенность современных систем земледелия – это агроландшафтный подход к разработке и совершенствованию почвозащитных мероприятий.

Адаптивно-ландшафтная система земледелия – это система использования земли, направленная на производство продукции с учетом экономических и материальных ресурсов и обеспечивающая устойчивость агрогеосистемы и воспроизводства повышенного плодородия.

Задание. Описать обязанности по использованию земельных участков и использованию земель сельскохозяйственного назначения; меры по предотвращению деградации земель; организационно-правовые средства охраны земель.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под охраной земель?
2. Какие агротехнические мероприятия применяются для предотвращения деградации почв?
3. Какие методы борьбы с засолением и заболачиванием почв используют для предотвращения деградации почв?
4. Раскройте понятие «адаптивно-ландшафтная система земледелия».
5. Какие обязанности по охране земель накладываются на их владельцев и арендаторов?

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**Глубина расчетного (корнеактивного) слоя почвы
и его предполивная влажность при вегетационных поливах дождеванием**

Культура	Тяжелые почвы		Средние почвы	
	глубина корне- активного слоя, м	предполивная влажность, % от НВ	глубина корне- активного слоя, м	предполивная влажность, % от НВ
Зерновые	0,6	70-75	0,7	60-65
Зернобобовые	0,5	70-75	0,6	60-65
Кукуруза	0,7	75-80	0,8	70-75
Люцерна	0,8	70-75	0,9	60-65
Корнеплоды	0,6	70-75	0,7	65-70
Картофель	0,5	70-75	0,6	60-65
Овощи	0,4	75-80	0,5	70-75

Приложение 2

Плотность и наименьшая влагоемкость различных типов почв

Тип почв	Глубина слоя, м	Плотность почвы, т/м ³	Наименьшая влагоемкость, %
1	2	3	4
Чернозем обыкновенный тя- желосуглинистый	0,3	1,18	34,1
	0,5	1,2	32,2
	0,7	1,32	30,0
	1,0	1,40	27,0
	1,5	1,46	25,4
Чернозем обыкновенный среднесуглинистый	0,3	1,05	28,0
	0,5	1,10	26,5
	0,7	1,15	25,1
	1,0	1,20	24,3
	1,5	1,25	23,9
Чернозем типичный тяжело- суглинистый	0,3	1,15	33,0
	0,5	1,25	30,0
	0,7	1,30	27,5
	1,0	1,35	26,0
	1,5	1,40	25,0
Чернозем южный тяжелосу- глинистый	0,3	1,20	31,3
	0,5	1,33	27,9
	0,7	1,40	27,4
	1,0	1,46	26,2
	1,5	1,49	24,0

Окончание прил. 2

1	2	3	4
Чернозем южный маломощный среднесуглинистый	0,3	1,22	28,0
	0,5	1,30	24,8
	0,7	1,34	24,0
	1,0	1,38	22,2
	1,5	1,42	20,1
Чернозем тучный глинистый	0,3	1,18	33,2
	0,5	1,27	32,0
	0,7	1,30	30,5
	1,0	1,35	29,0
	1,5	1,40	28,6
Чернозем долинный тяжело-суглинистый	0,3	1,15	32,0
	0,5	1,24	30,6
	0,7	1,30	28,0
	1,0	1,40	26,0
	1,5	1,50	23,6
Темно-каштановая среднесуглинистая почва	0,3	1,25	28,4
	0,5	1,37	24,7
	0,7	1,40	23,5
	1,0	1,43	22,5
	1,5	1,45	22,1
Темно-каштановая тяжелосуглинистая почва	0,3	1,22	30,6
	0,5	1,37	28,2
	0,7	1,40	25,5
	1,0	1,48	24,8
	1,5	1,50	24,5
Темно-каштановая глинистая почва	0,3	1,27	30,1
	0,5	1,34	27,5
	0,7	1,40	25,2
	1,0	1,45	24,8
	1,5	1,49	24,3
Каштановая тяжелосуглинистая почва	0,3	1,19	30,5
	0,5	1,29	28,3
	0,7	1,36	26,4
	1,0	1,46	25,1
	1,5	1,48	24,5

Приложение 3

Среднемесячные и годовые суммы осадков и испарение с поверхности почвы

Район	Месяцы года												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Испарение, мм													
Сызрань									20	10			
Ставрополь									23	12			
Похвистнево									23	10			
Кинель									23	10			
Безенчук									20	10			
Алексеевка									20	10			
Осадки, мм													
Сызрань	16	14	20	20	27	34	43	34	32	36	28	23	327
Ставрополь	18	16	20	23	36	39	45	41	36	39	30	20	363
Похвистнево	24	18	24	27	33	39	47	44	44	41	38	31	410
Кинель	21	16	27	27	38	47	50	42	42	50	34	26	420
Безенчук	24	18	24	33	39	42	48	42	42	54	37	29	432
Алексеевка	25	21	22	27	37	40	45	45	34	37	34	29	396

Приложение 4

Ориентировочная величина использования растениями грунтовых вод в зависимости глубины их залегания

Глубина залегания грунтовых вод, м	Количество используемых грунтовых вод, м ³ /га	
	пресных	слабозасоленных
1,0	3500	1300
1,5	2000	800
2,0	1000	400
2,5	500	200
3,0	0	0

Приложение 5

Биоклиматические коэффициенты водопотребления с.-х. культур для степных районов Самарской области (данные для средnezасушливого года)

Культура	Суммарное водопотребление, м³/га	Май	Июнь	Июль	Август	Среднее за вегетацию
Биоклиматический коэффициент, или расход воды на 1 °С, м³/га						
Яровая пшеница	4756	2,03	3,38	3,28	1,95	2,50
Озимая пшеница	5361	2,70	3,33	1,94	-	2,56
Кукуруза н/с	4216	1,08	1,15	2,67	2,73	2,13
Люцерна	7244	2,85	3,06	3,06	3,00	2,97
Подсолнечник	4253	0,73	1,18	2,43	1,96	1,91
Картофель	4147	0,73	1,05	2,52	2,07	1,76
Биоклиматический коэффициент, или расход воды на 1 мм, м³/га						
Яровая пшеница	4756	3,07	5,76	5,75	3,37	4,17
Озимая пшеница	5361	4,50	6,12	3,53	-	4,44
Кукуруза н/с	4216	1,92	2,10	4,77	4,67	3,73
Люцерна	7244	4,53	5,44	5,44	4,74	4,87
Подсолнечник	4253	1,16	3,40	4,58	3,21	3,29
Картофель	4147	1,09	1,60	3,81	2,19	2,33

Приложение 6

Агроклиматические показатели Кинельского района Самарской области

Месяц	Декада	Показатель			
		средний дефицит влажности воздуха, мм	средняя относительная влажность воздуха, %	средняя температура воздуха, °С	среднее количество осадков, мм
Апрель	1	1,5	65	0,6	9
	2	3,6	58	4,7	9
	3	5,6	52	8,6	9
Май	1	7,3	43	12,0	10
	2	8,8	42	14,1	11
	3	10,1	41	15,9	12
Июнь	1	11,3	42	17,7	13
	2	11,6	42	18,7	13
	3	11,7	43	19,7	13
Июль	1	11,0	45	20,4	15
	2	10,6	46	20,8	16
	3	10,5	47	20,9	16
Август	1	10,4	47	20,1	15
	2	10,1	46	19,1	15
	3	9,6	46	17,7	14

Технические характеристики дождевальных машин

Показатели	дождевальные машины						
	короткоструйные		среднеструйные			дальнеструйные	
	ДДА-100 М	ДДА-100 МА	«Кубань»	«Днепр» ДФ-120	«Волжанка» ДКШ-64	ДДН-70	ДДН-100
Расход воды, л/с	100	130	180	120	64	65	100
Рабочий напор воды, м	25	37	37	43	40	60	85
Способ забора воды	из открытой сети			из закрытой напорной сети		из открытой и закрытой сети	
Скорость движения (раб.)	500	300-700	12-114	-	-	-	-
Способ производства полива	полив в движении			позиционный			
Площадь полива с одной позиции, м ²	2400	2400	-	25 000	1 4400	11 000	18 000
Расстояние между позициями, м	-	-	-	54	18	-	-
Расстояние между оросителями, м	120	120	800	-	-	100	120
Площадь, обслуживаемая одной машиной за сезон, га	50-80	60-100	-	80-100	40-60	40-60	50-70
Коэффициент полезного использования времени	0,7-0,8	0,7-0,8	0,9	0,7-0,8	0,7-0,9	0,7-0,8	0,7-0,8
Средняя интенсивность дождя, мм/мин.	2,5	2,5-3,0	1,2	0,3	0,25	0,4	0,4
Слой дождя за один проход, мм	6,0	4,0-17,0	-	-	-	-	-

**Техническая характеристика
модификаций дождевальной машины «Фрегат»**

Показатели	Марка машины				
	ДМ-454-100	ДМ-424-90	ДМ-394-80	ДМ-365-68	ДМ-335-58
Количество опор, шт.	16	15	14	13	12
Конструктивная длина машины, м	454	424	394	365	335
Максимальный радиус полива, м	480	450	420	390	360
Максимальная площадь полива на 1 позиции, га	72	64	55	48	40,5
Количество дождевальных аппаратов, шт.	50	47	44	41	38
Расход воды, л/с	100	90	80	68	58
Рабочий напор, м	65	63	58	53	50
Средняя интенсивность дождя, мм/мин.	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26
Минимальное время полного оборота машины, час.	51	48	44	41	37
Минимальная поливная норма, м3/га	240	240	230	210	190
Масса машины без воды, т	15	14	13	12	11,5
Масса машины с водой, т	27	25	24,5	24	23
Коэффициент использования времени	0,80	0,85	0,90	0,95	0,95

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Самохвалов, В. А. Оросительные мелиорации : учебное пособие / В.А. Самохвалов; под ред. Г.И. Рабочева. – Самара : РИЦ СГСХА, 2008. – 350 с.

2. Мелиорация земель : учебник / Ассоциация Агрообразования; ред. А. И. Голованов. – М. : КолосС, 2011. – 824 с. – Режим доступа: bookre.org/Reader/?file=1503228

3. Рекультивация нарушенных земель : учебное пособие / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. – М. : КолосС, 2009. – 325 с.

4. Сметанин, В. И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель. – М. : Колос, 2000. – 96 с. – Режим доступа: http://nashaucheba.ru/v59676/сметанин_в.и.

5. Зайдельман, Ф. Р. Мелиорация почв : учебник. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – 448 с. – Режим доступа: <http://cawater-info.net/bk/3-1-3-1.htm>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Раздел I. Рекультивация земель	4
Лабораторная работа 1. Рекультивация загрязненных земель	4
Лабораторная работа 2. Общие сведения о противоэрозионных мероприятиях, проводимых при рекультивации земель	6
Лабораторная работа 3. Сельскохозяйственная и лесохозяйственная рекультивация нарушенных земель	10
Лабораторная работа 4. Восстановление нарушенных агрогеосистем	13
Лабораторная работа 5. Рекультивация и обустройство нарушенных земель свалками и полигонами	17
Лабораторная работа 6. Эффективность рекультивации земель	22
Раздел II. Мелиорация земель	25
Лабораторная работа 7. Определение влажности почвы, расчет запасов влаги в ней и определение величины поливных норм	25
Лабораторная работа 8. Расчет величины осенних влагозарядковых, оросительных норм. Определение водопотребления культур	27
Лабораторная работа 9. Построение и укомплектование графиков поливов	32
Лабораторная работа 10. Расчет техники полива дождеванием	39
Лабораторная работа 11. Расчет показателей экономической эффективности орошения	44
Лабораторная работа 12. Расчет доз внесения извести и гипса. Расчет промывных норм	47
Раздел III. Охрана земель	51
Лабораторная работа 13. Охрана и рациональное использование земель	51
Приложения	55
Рекомендуемая литература	61

Учебное издание

Кутилкин Василий Григорьевич

Рекультивация, мелиорация и охрана земель

Методические указания для лабораторных работ

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 17.07.2019. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 3,60; печ. л. 3,94.
Тираж 50. Заказ № 255.

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО Самарского ГАУ
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный
аграрный университет»

С. Н. Зудилин, Л. Н. Жичкина,
О. П. Кожевникова, Е. В. Перцева

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

методические указания

Кинель
РИО СамГАУ
2020

УДК 632 (07)
ББК 40 р
3-92

З 92 Производственная практика : методические указания / С. Н. Зудилин, Л. Н. Жичкина, О. П. Кожевникова, Е. В. Перцева. – Кинель : РИО СамГАУ, 2020. – 45 с.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, профиль: Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов, Адаптивное растениеводство, Интегрированная защита растений от вредителей и болезней, могут быть использованы преподавателями и специалистами занятыми организацией и проведением производственной практики.

Учебное издание содержит элементы и особенности организации производственной практики, указаны типы производственной практики, объем и виды учебной нагрузки по практической профессиональной подготовке магистрантов, рекомендации по выполнению и оформлению отчетов.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2020
© Зудилин С. Н., Жичкина Л. Н.,
Кожевникова О. П., Перцева Е. В., 2020

Предисловие

Методические указания разработаны в соответствии с действующим учебным планом и требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия.

Обучение студентов по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия в соответствии с п. 2.2 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 35.04.04 Агрономия (утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 708) включает следующие типы производственной практики:

- технологическая практика;
- научно-исследовательская работа.

В дополнение к рекомендуемым типам производственной практики установлен дополнительный тип производственной практики – преддипломная практика.

Планирование и организация производственной практики на всех ее этапах обеспечивает: последовательное решение круга формируемых у обучающихся умений, навыков, практического опыта и их усложнение по мере перехода от одного этапа практики к другому; целостность подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач; связь практики с теоретическим обучением.

Учебное издание является методическим обеспечением производственной практики магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, профиль: Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов, Адаптивное растениеводство, Интегрированная защита растений от вредителей и болезней.

В методических указаниях отражены основные этапы прохождения производственной практики, сформулированы цели и задачи, объем и виды учебной нагрузки, общие требования к организации и проведению производственной практики.

Представленный в данном издании материал структурирован по разделам, что позволяет обучающемуся в процессе выполнения отдельных видов работы обращаться к соответствующему разделу методических указаний.

1. Организация производственной практики

Производственная практика обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования является обязательной частью основной образовательной программы высшего образования. Она подготавливает магистрантов к профессиональной деятельности, формирует навыки самостоятельной научно-исследовательской и практической работы.

Организация проведения производственной практики, предусмотренной основной профессиональной образовательной программой высшего образования (ОПОП ВО) осуществляется университетом на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП ВО. Производственная практика может быть непосредственно проведена в университете.

Организация проведения производственной практики осуществляется университетом в объеме, предусмотренном учебным планом и программами практик.

Обучающиеся, заключившие контракт с будущими работодателями, технологическую и преддипломную практики, как правило, проходят на соответствующих предприятиях, в учреждениях и организациях.

Обучающиеся заочной формы обучения, работающие по избранному в университете направлению, все виды практик, кроме преддипломной, организуют самостоятельно, в объеме, предусмотренном учебным планом и программами практик. Для остальных категорий обучающихся (не работающих или работающих не по профилю подготовки) прохождение практики является обязательным на местах определяемых выпускающей кафедрой и по утвержденной в университете программе.

Для всех категорий обучающихся прохождение производственной практики является обязательным. По результатам освоения программы практики обучающиеся предоставляют письменный отчет с последующей его защитой.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год.

Для руководства практикой, проводимой в университете, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц,

относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета (далее – руководитель практики от организации).

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета (далее – руководитель практики от организации) и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации (далее – руководитель практики от профильной организации).

Проведение и сопровождение производственной практики регламентировано руководящими документами: ФГОС ВО по направлению 35.04.04 Агрономия и «Положение о практике обучающихся Академии» (СМК 04-88-2016).

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы обучающихся являются:

1. Учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам;
2. Методические разработки для обучающихся, определяющие порядок прохождения и содержание производственной практики (технологическая практика).

Реализация ОПОП в части проведения практики обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, сформированного по полному перечню основной профессиональной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Самостоятельная работа обучающихся во время прохождения практики включает работу с научной, учебной и методической литературой, с конспектами лекций, работой в ЭБС, а также анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в предприятии (организации).

Для самостоятельной работы представляется компьютер с доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам (Гарант, Консультант Плюс).

В процессе прохождения производственной практики должны применяться образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии.

Образовательные технологии при прохождении практики могут включать в себя: инструктаж по технике безопасности; экскурсия по организации; первичный инструктаж на рабочем месте; наглядно-информационные технологии (материалы выставок, стенды, плакаты, альбомы и др.); использование библиотечного фонда; организационно-информационные технологии (присутствие на собраниях, совещаниях, «планерках», нарядах и т.п.); вербально-коммуникационные технологии (интервью, беседы с руководителями, специалистами, работниками массовых профессий предприятия (учреждения, жителями населенных пунктов); наставничество (работа в период практики в качестве ученика опытного специалиста); информационно-консультационные технологии (консультации ведущих специалистов); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернет, e-mail и т.п.); информационные материалы радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, экономических и статистических показателей); изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.

Научно-производственные технологии при прохождении практики могут включать в себя: инновационные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; эффективные традиционные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; консультации ведущих специалистов по использованию научно-технических достижений.

Научно-исследовательские технологии при прохождении практики могут включать в себя: определение проблемы, объекта и предмета исследования, постановку исследовательской задачи; разработку инструментария исследования; наблюдения, измерения, фиксация результатов; сбор, обработка, анализ и предварительную систематизацию фактического и литературного материала; использование информационно-аналитических компьютерных программ и технологий; прогноз развития ситуации (функционирования объекта исследования); использование информационно-аналитических и проектных компьютерных программ и технологий; систематизация фактического и литературного материала; обобщение полученных результатов; формулирование выводов и

предложений по общей части программы практики; экспертизу результатов практики (предоставление материалов дневника и отчета о практике; оформление отчета о практике).

Руководитель производственной практики от организации:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания, для обучающихся, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе преддипломной практики;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Руководитель производственной практики от профильной организации:

- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;
- предоставляет рабочие места обучающимся;
- обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимися, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;
- проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

При проведении производственной практики в профильной организации руководителем практики от организации и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

При наличии на предприятии (в учреждении, организации) вакантных должностей обучающиеся могут зачисляться на них, если работа соответствует требованиям программы практики. На весь период прохождения практики на обучающихся распространяются правила охраны труда, а также внутренний трудовой распорядок, действующий на предприятии (в учреждении, организа-

ции). Допускается заключение с обучающимися, проходящими практику, гражданско-правового договора (договора подряда или оказания услуг) без его зачисления в штат предприятия (учреждения, организации).

Направление на производственную практику оформляется распорядительным актом руководителя организации или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией или профильной организацией, а также с указанием вида и срока прохождения практики.

Обучающиеся в период прохождения производственной практики:

- выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программами практики;
- соблюдают правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Во время прохождения производственной практики для сбора и систематизации информации обучающийся пользуется методическими рекомендациями, разработанными в университете.

2. Типы производственной практики

2.1. Технологическая практика

Целью производственной практики (технологическая практика) является формирование у обучающихся системы компетенций, направленных на закрепление теоретических знаний, овладение умениями и навыками реализации комплексных задач по организации и производству высококачественной продукции растениеводства в современном земледелии и приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности при проведении агрономических исследований.

Задачами производственной практики (технологическая практика) являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе обучения;
- разработка и реализация проектов экологически безопасных приемов и технологий производства высококачественной продук-

ции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности;

- проведение основной и предпосевной обработки почвы;
- организация проведения обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур;
- проведение технологических приемов по уходу за посевами и посадками сельскохозяйственных культур;
- организация и проведение фитосанитарного мониторинга агроценозов сельскохозяйственных культур;
- планирование и проведение защитных мероприятий от вредных организмов (сорняки, вредители и болезни);
- организация и проведение уборки сельскохозяйственных культур;
- первичная переработка продукции растениеводства и закладка ее на хранение;
- овладение методами лабораторных анализов (химических, биологических, физических) объектов изучения (растений, почв, продукции и др.) в области земледелия и растениеводства;
- изучение особенностей работы научных (агрохимических, биологических, проблемных и др.) лабораторий;
- развитие умений и навыков организации и проведения научного исследования, библиографической работы, подготовки научных выступлений и публикаций;
- накопление фактического и эмпирического материала для написания выпускной квалификационной работы.

Производственная практика (технологическая практика) проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса на учебный год по направлению 35.04.04 Агрономия, профиль: Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов, Адаптивное растениеводство, Интегрированная защита растений от вредителей и болезней.

Общая трудоемкость производственной практики (технологическая практика) составляет 18 зачетных единиц (648 часов). Проводится в конце 2 семестра 1 курса в течение 12 недель (очная форма обучения) в конце 2 семестра в течение 6 недель и в конце 4 семестра в течение 6 недель (заочная форма обучения).

Производственная практика (технологическая практика) является своеобразным продолжением производственной практики (научно-исследовательская работа).

Необходимыми условиями для прохождения производственной практики (технологическая практика) являются входные знания, умения, навыки и компетенции обучающегося:

Знания:

- основных методов агрономических исследований; закладки и проведения полевого опыта;
- правил составления программы наблюдений и учетов, порядка ведения документации и отчетности;
- научных основ севооборотов, защиты растений от сорняков, обработки почвы, защиты почв от эрозии и дефляции, основ систем земледелия;
- оценки качества урожая;
- биологических особенностей и ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в различных агроландшафтных и экологических условиях;

Умения:

- составить и обосновать программу и методику проведения полевых и лабораторных опытов, наблюдений и анализов;
- заложить и провести вегетационный и полевой опыты;
- вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта;
- определить количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов;
- составлять отчет о проведении научно-исследовательской работы;
- организовать и провести полевые работы на опытном участке и в условиях производства;
- составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов;
- оценивать качество проводимых полевых работ;
- проводить испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства.

Владение:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятия информации;
- навыками выбора и подготовки участка для исследований;
- методами организации и проведения полевых работ на

опытном участке и в условиях производства;

- навыками отбора почвенных и растительных образцов;
- методикой оценки качества урожая;
- оформления научной документации;
- методами реализации современных ресурсосберегающих технологий производства экологически безопасной растениеводческой продукции и воспроизводства плодородия почв в конкретных условиях хозяйства.

Во время прохождения производственной практики магистранты уточняют теоретические аспекты своего магистерского исследования применительно к особенностям организации, являющейся субъектом данных исследований, и осуществляют практическую работу по обработке информации этой организации.

В результате прохождения производственной практики (технологическая практика), обучающиеся должны приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и общепрофессиональные компетенции.

Универсальные:

- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Общепрофессиональные:

- способен решать задачи развития профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;
- способен передавать профессиональные знания с учетом педагогических методик;
- способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;
- способен управлять коллективами и организовывать процессы производства.

В результате прохождения производственной практики (технологическая практика) обучающийся должен:

Знать:

- особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.);

- направления совершенствования и повышения эффективности технологий возделывания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей;

- важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

Уметь:

- эффективно использовать стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определять свою роль в команде;

- использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках;

- интегративно использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия;

- недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;

- применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии;

- демонстрировать профессиональные знания в сфере сельскохозяйственного производства;

- взаимодействовать с другими членами команды, в т. ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентацией результатов работы;

- демонстрировать базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства;

- оценить пригодность почв в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальных земель для сельскохозяйственного производства;

- использовать специальные программы для ведения электронной базы данных истории полей.

Владеть:

- навыками эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т. ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды;

- навыками деловой переписки, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в внимательно слушая и пытаюсь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия;

- навыками информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках;

- навыками коммуникативно приемлемого стиля делового общения на государственном и иностранном (-ых) языках, вербальных и невербальных средств взаимодействия с партнерами;

- навыками уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп;

- навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;

- навыками информационного поиска, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет;

- навыками координации производственной деятельности и специалистов различного уровня в рамках возглавляемого направления деятельности.

Прохождение производственной практики (технологическая практика) включает в себя следующие *этапы*:

1. *Подготовительный этап*. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с заданием на практику, согласование календарного графика прохождения практики с руководителем от академии и предприятия (организации). Ознакомление с предприятием или организацией, его структурой и направлениями деятельности. Корректировка темы научных исследований, уточнение объекта и предмета исследования. Составление схемы опыта для закладки на производстве или плана изучения опыта работы научно-исследовательского учреждения (участия в исследованиях отдела или лаборатории).

2. *Основной этап*. Получение навыков системной работы с научной литературой и информационными источниками. Овладение методологией, методами и инструментами проведения научного исследования. Проведение исследования (закладка опыта; проведение наблюдений, измерений, учетов, определений; анализ, сбор и обобщение информации) по изучению продуктивности сельскохозяйственных культур и контролю качества продукции растениеводства на этапах ее производства, послеуборочной обработки, хранения и первичной переработки. Овладение умениями изложения полученных результатов исследований в виде отчета, публикации доклада, тезисов и т.д. Приобретение опыта аргументации собственных выводов и предложений, сделанных в процессе исследования, и участия в их критическом обсуждении.

Анализ научно-производственной деятельности базового сельскохозяйственного предприятия или научного учреждения, их специализации и основных экономических показателей растениеводческой отрасли. План производства основных видов продукции растениеводства.

Анализ структуры посевных площадей, урожайности и валовых сборов; состояния агротехнических мероприятий (система севооборотов и их анализ, системы обработки почвы в севообороте, наличие и оценка состояния машинно-тракторного парка, сельскохозяйственной техники и орудий, особенности уборки урожая полевых культур); системы семеноводства и состояния семенных

фондов; интегрированной системы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков; системы удобрений конкретных полевых культур. Оценка состояния технологий возделывания полевых культур и причин, снижающих эффективность отрасли растениеводства в хозяйстве или научном учреждении.

3. *Заключительный этап.* Подготовка отчета о производственной практике. Представление написанного отчета и дневника на кафедру на проверку научному руководителю и защита его на комиссии.

Содержание индивидуального задания на период прохождения производственной практики (технологическая практика) определяется обучающимся совместно с научным руководителем в соответствии с темой магистерского исследования и программами практик по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, профиль: Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов, Адаптивное растениеводство, Интегрированная защита растений от вредителей и болезней.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов»:

1) изучить структуру предприятия (организации), основные элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, выявить влияние системы основной обработки почвы в зернопаровом севообороте на продуктивность сельскохозяйственных культур и качество зерна;

2) изучить структуру предприятия (организации), основные элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, выявить влияние системы удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур и качество зерна;

3) изучить структуру предприятия (организации), его природные и экономические условия, устройство территории севооборотов, провести агроэкологическую оценку земель, спланировать мероприятия по оптимизации, улучшению и размещению угодий.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Адаптивное растениеводство»:

1) изучить систему применения удобрений в севообороте: приемы их внесения (основное, припосевное, подкормки), сроки и способы внесения. Особенности применения удобрений при орошении (при наличии). Влияние удобрений на урожай и качество продукции. Машины для внесения удобрений;

2) изучить особенности применения гербицидов, сроки и нормы их внесения. Машины для внесения гербицидов, комплектование агрегатов и их настройка;

3) изучить требования к семенам и семеноводческим посевам, методы ускоренного размножения семян перспективных и дефицитных сортов в хозяйстве. Особенности технологии семеноводческих посевов (при выращивании в хозяйстве);

4) изучить влияние погодных и почвенных условий на состояние агрофитоценозов и технологию возделывания сельскохозяйственных культур;

5) дать оценку нормам высева полевых культур и изучить степень влияния нормы высева на величину урожая;

6) изучить сортовой ассортимент и дать сравнительную агробиологическую характеристику сортов (гибридов) полевых культур;

7) изучить биопрепараты при производстве сельскохозяйственных культур. Цель, нормы и сроки их применения.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Интегрированная защита растений от вредителей и болезней»:

1) оценить реализацию методов и систем защиты растений, используемых в хозяйстве;

2) уточнить уровень реализации современных экологически безопасных методов защиты растений в конкретных условиях хозяйства;

3) обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур для реализации агротехнического метода защиты растений для условий конкретного хозяйства;

4) изучить систему севооборотов, обработки почвы и системы удобрений в аспекте агротехнического метода защиты растений в хозяйстве;

5) осуществить контроль за фитосанитарным состоянием посевов сельскохозяйственных культур в хозяйстве.

Информация, полученная в процессе прохождения производственной практики (технологическая практика), может использоваться для подготовки доклада на научную конференцию и написания научной статьи.

2.2. Научно-исследовательская работа

Целью производственной практики (научно-исследовательская работа) является формирование компетенций, необходимых для проведения как самостоятельной научно-исследовательской работы, результатом которой является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы, так и научно-исследовательской работы в составе научного коллектива.

В ходе выполнения производственной практики (научно-исследовательская работа) формируются умения правильно формулировать задачи исследования в соответствии с целью, инициативно избирать (модифицировать существующие, разрабатывать новые) методы исследования, соответствующие его цели; формировать методику исследования. Приобретаются навыки самостоятельного проведения библиографической работы с привлечением современных электронных технологий; анализа и представления, полученных в ходе исследования результатов в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчет о НИР, научные статьи, тезисы докладов научных конференций, магистерская диссертация).

Задачами производственной практики (научно-исследовательская работа) являются:

- выбор темы научного исследования для подготовки выпускной квалификационной работы;
- проведение обзора литературы и информационных источников по теме выпускной квалификационной работы в области производства экологически безопасной продукции растениеводства;
- разработка программы и схемы опыта, наблюдений и анализов согласно теме научного исследования;
- выбор методов исследования (в том числе модифицирование существующих и разработка новых) и их применение в соответствии с задачами научного исследования (по теме выпускной квалификационной работы);
- организация и проведение полевых и лабораторных исследо-

ваний, наблюдений и учетов;

- овладение методами анализа и обработки результатов исследований;

- развитие умений и навыков организации и проведения научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий и диспутов;

- проведение анализа результатов научного исследования и представления их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета о научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи);

- развитие умений и навыков самостоятельно формулировать выводы по результатам исследований и составлять практические рекомендации по их использованию.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса на учебный год по направлению 35.04.04 Агрономия, профиль Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов, Адаптивное растениеводство, Интегрированная защита растений от вредителей и болезней в течение всего периода обучения в магистратуре.

Общая трудоемкость производственной практики (научно-исследовательская работа) составляет 24 зачетные единицы (864 часа). Проводится в конце 2 семестра 1 курса (2 недели), в начале 3 семестра 2 курса (2 недели), в 4 семестре 2 курса (12 недель) – при очной форме обучения. При заочной форме обучения в конце 2 семестра 1 курса (2 недели), в 4 семестре 2 курса (8 недель), в 5 семестре 3 курса (6 недель).

Необходимыми условиями для прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) являются входные знания, умения, навыки и компетенции обучающегося:

Знания:

- основных методов агрономических исследований; закладки и проведения полевого опыта;

- правил составления программы наблюдений и учетов, порядка ведения документации и отчетности;

- научных основ севооборотов, защиты растений от сорняков, обработки почвы, защиты почв от эрозии и дефляции, основ систем земледелия;

- оценки качества урожая;

- биологических особенностей и ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в различных агроландшафтных и экологических условиях;

Умения:

- составить и обосновать программу и методику проведения полевых и лабораторных опытов, наблюдений и анализов;
- заложить и провести вегетационный и полевой опыты;
- вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта;
- определить количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов;
- составлять отчет о проведении научно-исследовательской работы;
- организовать и провести полевые работы на опытном участке и в условиях производства;
- составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов;
- оценивать качество проводимых полевых работ;
- проводить испытания новых агротехнических приемов и технологий в условиях производства.

Владение:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятия информации;
- навыками выбора и подготовки участка для исследований;
- методами организации и проведения полевых работ на опытном участке и в условиях производства;
- навыками отбора почвенных и растительных образцов;
- методикой оценки качества урожая;
- оформления научной документации;
- методами реализации современных ресурсосберегающих технологий производства экологически безопасной растениеводческой продукции и воспроизводства плодородия почв в конкретных условиях хозяйства.

В результате прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Универсальные:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- способен управлять проектом на всех этапах жизненного цикла;
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Общепрофессиональные:

- способен решать задачи развития профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;
- способен передавать профессиональные знания с учетом педагогических методик;
- способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;
- способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;
- способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;
- способен управлять коллективами и организовывать процессы производства.

В результате прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) обучающийся должен:

Знать:

- важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

Уметь:

- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;
- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

- определять и оценивать последствия возможных решений задачи;
- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;
- определять ожидаемые результаты решения выделенных задач;
- решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;
- проводить информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- демонстрировать профессиональные знания в сфере сельскохозяйственного производства;
- взаимодействовать с другими членами команды, в т. ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентацией результатов работы;
- использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- обосновывать элементы системы земледелия, системы удобрения, защиты растений и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики;
- руководить проведением экспериментальных исследований в области агрономии;
- использовать классические и современные методы исследований в агрономии;
- готовить отчетные документы;
- обрабатывает результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики;
- демонстрировать базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства.

Владеть:

- навыками грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;
- навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьеры

ерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;

- навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии;

- навыками определения экономической эффективности применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, новых сортов при возделывании сельскохозяйственных культур;

- навыками организации научных исследований в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности.

Прохождение производственной практики (научно-исследовательская работа) включает в себя следующие *этапы*:

1. *Подготовительный этап.* Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с индивидуальным заданием на практику, согласование календарного графика прохождения практики с руководителем от университета и предприятия/организации (при наличии). Постановка цели и задач перед обучающимися по практике, связанными с проведением научных исследований по теме выпускной квалификационной работы.

2. *Основной этап.* Работа с отечественной и зарубежной научной литературой по теоретическим и методологическим аспектам темы научных исследований. Обоснование актуальности темы научных исследований. Определение теоретической и практической значимости поставленной цели. Критический обзор существующих подходов, теорий и концепций по выбранной теме научных исследований. Организация и проведение полевых и лабораторных исследований (закладка опыта; проведение наблюдений, измерений, учетов, определений; анализ, сбор и обобщение информации) в соответствии темой исследований.

Подготовка материалов по теме исследований для выступления на семинарах, круглых столах, дискуссиях. Аналитическая работа по теме научных исследований. Результаты научных исследований и научная новизна. Апробация результатов научных исследований.

3. *Заключительный этап.* Овладение умениями изложения полученных результатов исследований в виде отчета и научных выступлений. Приобретение опыта аргументации собственных выводов и предложений, сделанных в процессе исследования, и участия в их критическом обсуждении. Подготовка отчета о практике

с последующей его защитой в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

Обучающиеся при проведении научно-исследовательской работы знакомятся с организацией работы на объекте прохождения, овладевают методикой проведения наблюдений, учетов и анализов почвенных и растительных образцов. Проводят лабораторные анализы, связанные с тематикой научно-исследовательской работы.

Научные исследования магистрантов имеют как теоретическую, так и практическую направленность. При проведении исследований нужно возвращаться к пройденным этапам, внося соответствующие коррективы.

Содержание индивидуального задания на период прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) определяется обучающимся совместно с научным руководителем в соответствии с темой магистерского исследования и программами практик по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, профиль: Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов, Адаптивное растениеводство, Интегрированная защита растений от вредителей и болезней.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов»:

- 1) изучить влияние предшественников и подкормок азотными удобрениями на продуктивность яровой мягкой пшеницы;
- 2) оценить влияние приемов основной обработки почвы на продуктивность яровой мягкой пшеницы;
- 3) проанализировать влияние предшественников и регуляторов роста на продуктивность сои;
- 4) выявить влияние видов пара и основной обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы;
- 5) изучить влияние предшественников и приемов основной обработки почвы на продуктивность кукурузы;
- 6) определить влияние сроков сева и гербицидов на засоренность посевов и урожайность ячменя;
- 7) обосновать влияние органических удобрений на агрофизические показатели и продуктивность озимой пшеницы;
- 8) разработать системы севооборотов на агроэкологической основе;

9) проанализировать организацию и устройство территории севооборотов;

10) рассмотреть возможности проектирования севооборотов на агроэкологической основе.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Адаптивное растениеводство»:

1) изучить степень влияния биостимуляторов на урожайность полевых культур;

2) изучить принципы подбора культур для смешанных посевов;

3) изучить потенциал продуктивности поливидовых посевов и их роль в проблеме полноценного кормления животных;

4) изучить влияние удобрений на кормовые достоинства поливидовых посевов;

5) изучить эффективность предпосевной обработки семян полевых культур;

6) изучить влияние норм посева и удобрений на продуктивность полевых культур;

7) дать сравнительную характеристику сортов полевых культур при применении биостимуляторов.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Интегрированная защита растений от вредителей и болезней»:

1) определить эффективность препаратов для предпосевной обработки семян пшеницы в условиях Самарской области;

2) изучить энтомофауну смешанных посевов кормовых трав в условиях лесостепи Самарской области;

3) изучить возбудителей заболеваний клубней картофеля и определить эффективность мер борьбы с ней в условиях Самарской области;

4) провести учеты и наблюдения фитосанитарного состояния агроценозов зерновых культур;

5) определить влияние средств химической защиты растений на поражаемость и повреждаемость посевов подсолнечника;

6) изучить влияние сортов овса на фитосанитарное состояние посевов в условиях лесостепи Самарской области;

7) определить устойчивость сортов пшеницы к возбудителям корневых гнилей в лесостепи Самарской области.

В ходе выполнения индивидуального задания обучающемуся необходимо собрать материал, требуемый для написания выпускной квалификационной работы.

1. Планирование и освоение полевого эксперимента. Ознакомление с литературой по вопросам: методы научной работы, техника организации и техника безопасности труда при проведении научно-исследовательской работы, методика работы с научной литературой.

Выбор темы: просмотр обзоров достижений науки в выбранном направлении, обобщение и анализ материалов в области выбранной проблемы исследования, консультации с руководителем. Формулируется комплекс положений, определяющих основную и сопутствующую цели, а также задачи исследования. Определяются количественные и стоимостные характеристики материальных, трудовых и информационных ресурсов для проведения исследования.

2. Постановка научной задачи. Прогнозирование результатов исследования: провести литературный поиск решения научной задачи, сформулировать теоретическую и практическую актуальность и значимость поставленной цели.

Составление рабочего плана исследования, проектирование эксперимента: сформулировать необходимую методику проведения исследований, сопутствующих наблюдений и учетов для доказательства объективности полученных результатов.

3. Собственно исследовательская работа. В соответствии с разработанной методикой провести эксперимент с соблюдением всех требований стандартных методических указаний ведущих научных учреждений (повторность, площадь посевной и учетной деланки, рекомендуемые сорта и технологии, кроме изучаемых приемов и т.д.); в соответствии с утвержденной тематикой провести лабораторные исследования (физико-химические анализы) с соблюдением всех требований стандартных методических указаний; оформить полученные результаты в виде выпускной квалификационной работы.

В процессе прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы) магистрантом могут быть подготовлены публикации по теме исследования.

2.3. Преддипломная практика

Целью производственной практики (преддипломная практика) является формирование у обучающихся компетенций и навыков практической деятельности, при написании разделов выпускной квалификационной работы, анализа и обобщения фактического материала, разработки оригинальных методических предложений и научных идей, получения навыков самостоятельной научно-практической работы и непосредственного участия в научно-производственной работе коллективов организаций.

Задачами производственной практики (преддипломной практики) являются:

- проведение анализа эффективности и результативности деятельности сельскохозяйственного предприятия по организации и производству высококачественной продукции растениеводства;
- участие в разработке и реализации на объектах профессиональной деятельности в агропромышленном комплексе экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;
- систематизация результатов анализа состояния и показателей качества объектов научно-исследовательской деятельности;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования при систематическом изучении специальной научной, практической литературы;
- эффективное использование материалов, оборудования, информационных баз, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов в сельском хозяйстве;
- сбор информации для выполнения выпускной квалификационной работы;
- камеральная обработка экспериментальных материалов, полученных при прохождении производственной практики, проведение лабораторных анализов.

Производственная практика (преддипломная практика) является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки магистра, относится к части формируемой участниками образовательных отношений и является завер-

шающим обучения, проводится после освоения обучающимися программы теоретического и практического обучения.

Производственная практика (преддипломная практика) проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса на учебный год по направлению 35.04.04 Агрономия, профиль: Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов, Адаптивное растениеводство, Интегрированная защита растений от вредителей и болезней.

Общая трудоемкость производственной практики (преддипломная практика) составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Проводится в 4 семестре 2 курса (очная форма обучения) и в 5 семестре 3 курса (заочная форма обучения) в течение 2 недель.

Производственная практика (преддипломная практика) предшествует подготовке и написанию выпускной квалификационной работы.

Необходимыми условиями для прохождения преддипломной практики являются входные знания, умения, навыки и компетенции обучающегося:

Знать:

- сущность физиологических и биохимических процессов, определяющих продуктивность растений;
- научные основы севооборотов, защиты растений от комплекса вредных организмов, обработки почвы, защиты почв от эрозии и дефляции;
- биологические особенности и экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных агроландшафтных и экологических условиях;
- достижения науки и техники в области собственных научных исследований;
- методики проведения полевых и лабораторных исследований, наблюдений и учетов;
- методы анализа почвенных и растительных образцов, контроля качества продукции растениеводства при уборке, первичной переработки и хранении;
- методы статистической обработки экспериментальных данных;
- направления развития инновационной деятельности в агропромышленном комплексе, сущность инновационных технологий в области производства безопасной растениеводческой продукции;

- способы и режимы хранения, технологии послеуборочной обработки и хранения растениеводческой продукции;
- технологию оформления и написания отчета, статьи, доклада, презентации.

Уметь:

- самостоятельно обучаться новым методам исследования, проявлять готовность к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- проводить анализ и критическое осмысление отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства продукции растениеводства;
- применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства;
- оценивать состояние агрофитоценозов и использовать приемы коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях;
- применять инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;
- применять статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований;
- представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;
- составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований и передового опыта в области производства и контроля качества продукции растениеводства.

Владеть:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятия информации;
- навыками самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- навыками управления производственным процессом в растениеводстве;

- навыками моделирования и проектирования сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства;

- методами фитосанитарного мониторинга, общей оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях;

- навыками проведения оценки пригодности земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции;

- методами организации и проведения полевых и лабораторных опытов, наблюдений и учетов с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов;

- инновационными процессами в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов;

- методами контроля качества продукции растениеводства и продуктов её переработки по органолептическим и физико-химическим показателям;

- статистическими методами анализа результатов экспериментальных исследований и навыками оформления научной документации;

- навыками обобщения и оформления результатов исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;

- навыками составления практических рекомендаций использованию результатов научных исследований и передового опыта в области производства продукции растениеводства.

В результате прохождения производственной практики (преддипломная практика) обучающийся должен приобрести практические навыки, умения, а также универсальные, общепрофессиональные и профессиональные *компетенции*:

Универсальные:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

- способен управлять проектом на всех этапах жизненного цикла;
- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Общепрофессиональные:

- способен решать задачи развития профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;
- способен передавать профессиональные знания с учетом педагогических методик;
- способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;
- способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;
- способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;
- способен управлять коллективами и организовывать процессы производства.

Профессиональные:

- готов использовать достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах и составлять практические рекомендации по их применению;
- готов применять разнообразные классические и инновационные подходы к моделированию и проектированию систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства, воспроизводству плодородия почв;
- разработка стратегии развития растениеводства в организации;

- способность разработать экологически безопасные адаптивно-ландшафтные системы земледелия для сельскохозяйственных предприятий.

В результате прохождения производственной практики (преддипломная практика) обучающийся должен:

Знать:

- особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки - по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.);

- важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;

- методы повышения содержания органического вещества в почве и биогенных элементов в почве для разработки системы мероприятий по повышению (сохранению) ее плодородия.

Уметь:

- анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи;

- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

- грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;

- определять и оценивать последствия возможных решений задачи;

- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач;

- проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений качества и за установленное время;

- решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;

- понимать эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определять свою роль в команде;

- эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т. ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентацией результатов работы команды;

- интегративно использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы;

- критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других, адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия;

- недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;

- применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии;

- определять направления совершенствования и повышения эффективности технологий возделывания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей;

- демонстрировать профессиональные знания в сфере сельскохозяйственного производства;

- взаимодействовать с другими членами команды, в т. ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентацией результатов работы;

- использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур;

- оптимизировать структуру посевных площадей с целью повышения эффективности использования земельных ресурсов;

- обосновать элементы системы земледелия, системы удобрения, защиты растений и технологии возделывания сельскохозяй-

ственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики;

- руководить проведением экспериментальных исследований в области агрономии;

- использовать классические и современные методы исследования в агрономии;

- готовить отчетные документы;

- обрабатывать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики;

- демонстрировать базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства;

- оценить пригодность почв в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальных земель для сельскохозяйственного производства;

- использовать специальные программы для ведения электронной базы данных истории полей;

- обосновывать направления и методы решения современных проблем в агрономии;

- анализировать результаты научных исследований и дать практические рекомендации;

- определять базовые агрофизические, агрохимические и биологические показатели плодородия почвы и растений с помощью современных приборов и оборудования;

- использовать классические методы расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур;

- определять направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей;

- осуществлять общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными адаптивными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур;

- использовать ландшафтное планирование и проектирование для разработки агротехнологий выращивания культур в севооборотах.

Владеть:

- навыками коммуникативно приемлемого стиля делового общения на государственном и иностранном (-ых) языках, вербальных и невербальных средств взаимодействия с партнерами;

- навыками информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках;

- навыками деловой переписки, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия, внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия;

- навыками уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп;

- навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;

- навыками информационного поиска, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет;

- навыками определения экономической эффективности применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, новых сортов при возделывании сельскохозяйственных культур;

- навыками организации научных исследований в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности;

- навыками координации производственной деятельности и специалистов различного уровня в рамках возглавляемого направления деятельности;

- навыками информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур;

- навыками разработки и внедрения инновационных проектов экологически безопасных приемов и технологий производства вы-

сококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и погодных условий;

- навыками организации фитосанитарного мониторинга агроценозов с целью получения качественной и экологически безопасной продукции растениеводства;

- навыками разработки зональных адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Прохождение производственной практики (преддипломная практика) включает в себя следующие *этапы*:

1. *Подготовительный этап.* Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с заданием на практику, согласование календарного графика прохождения практики с руководителем от университета и предприятия/организации (при наличии). Постановка цели и задач перед обучающимися по производственной практике (преддипломная практика), связанными с завершением проведения научных исследований по теме выпускной квалификационной работы.

2. *Основной этап.* Проведение обзора отечественной и зарубежной литературы, электронных информационных ресурсов по теме выпускной квалификационной работы, связанной с вопросами проектирования и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства на этапах ее выращивания.

Обработка результатов исследований с применением методов статистической обработки экспериментальных данных. Систематизация и описание данных исследований. Проведение экспериментальной работы. Закрепление умений и навыков организации и проведения научного исследования, изложения полученных результатов исследований в виде отчета, научных выступлений и публикаций. Приобретение опыта аргументации собственных выводов и предложений, сделанных в процессе исследования, и участия в их критическом обсуждении.

Разработка предлагаемых агроприемов для технологии производства экологически безопасной высококачественной продукции растениеводства с целью повышения урожайности и кормовой ценности изучаемой культуры. Разработка мероприятий по повышению эффективности отрасли растениеводства в хозяйстве или научном учреждении (в соответствии с темой выпускной квалификационной работы).

3. *Заключительный этап.* Подготовка отчета о практике. Представление написанного отчета и дневника на кафедру на проверку научному руководителю и защита его на комиссии.

Содержание индивидуального задания на период прохождения производственной практики (преддипломная практика) определяется обучающимся совместно с научным руководителем в соответствии с темой магистерского исследования и программами практик по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, профиль: Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов, Адаптивное растениеводство, Интегрированная защита растений от вредителей и болезней.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Агроэкологическая оценка земель и проектирование агроландшафтов»:

1) изучить влияние предшественников и подкормок азотными удобрениями на продуктивность яровой мягкой пшеницы;

2) оценить влияние приемов основной обработки почвы на продуктивность яровой мягкой пшеницы;

3) проанализировать влияние предшественников и регуляторов роста на продуктивность сои;

4) выявить влияние видов пара и основной обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы;

5) изучить влияние предшественников и приемов основной обработки почвы на продуктивность кукурузы;

6) определить влияние сроков сева и гербицидов на засоренность посевов и урожайность ячменя;

7) обосновать влияние органических удобрений на агрофизические показатели и продуктивность озимой пшеницы;

8) разработать системы севооборотов на агроэкологической основе;

9) проанализировать организацию и устройство территории севооборотов;

10) рассмотреть возможности проектирования севооборотов на агроэкологической основе.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Адаптивное растениеводство»:

1) изучить степень влияния биостимуляторов на урожайность полевых культур;

2) изучить принципы подбора культур для смешанных посевов;

3) изучить потенциал продуктивности поливидовых посевов и их роль в проблеме полноценного кормления животных;

4) изучить влияние удобрений на кормовые достоинства поливидовых посевов;

5) изучить эффективность предпосевной обработки семян полевых культур;

6) изучить влияние норм высева и удобрений на продуктивность полевых культур;

7) дать сравнительную характеристику сортов полевых культур при применении биостимуляторов.

Примерное содержание индивидуального задания для обучающихся по профилю «Интегрированная защита растений от вредителей и болезней»:

1) определить эффективность препаратов для предпосевной обработки семян пшеницы в условиях Самарской области;

2) изучить энтомофауну смешанных посевов кормовых трав в условиях лесостепи Самарской области;

3) изучить возбудителей заболеваний клубней картофеля и определить эффективность мер борьбы с ней в условиях Самарской области;

4) провести учеты и наблюдения фитосанитарного состояния агроценозов зерновых культур;

5) определить влияние средств химической защиты растений на поражаемость и повреждаемость посевов подсолнечника;

6) изучить влияние сортов овса на фитосанитарное состояние посевов в условиях лесостепи Самарской области;

7) определить устойчивость сортов пшеницы к возбудителям корневых гнилей в лесостепи Самарской области.

В ходе выполнения индивидуального задания обучающемуся необходимо собрать материал, требуемый для написания выпускной квалификационной работы.

1. Обосновать актуальность исследуемой темы выпускной квалификационной работы; сформировать цель и задачи проводимого исследования или разработки, практическую значимость и новизну исследования; определить личное участие студента в выполнении исследовательской работы, постановке опытов, обработ-

ке экспериментального материала, обобщении литературных источников.

2. Провести анализ изученности проблемы исследований на основании отечественной и зарубежной литературы.

3. Привести схемы опытов и методику их проведения (площадь делянок, повторности, схема размещения вариантов, метод учета урожая, метод статистического анализа полученных результатов). Дать характеристику изучаемых сортов, видов и форм удобрений, способов обработки почвы, применяемых сельскохозяйственных орудий.

4. Показать результаты сопутствующих наблюдений и учетов по влиянию изучаемых приемов на накопление и расходование влаги; агрофизические свойства почвы; площадь листьев; динамику накопления сухой биомассы; полевую всхожесть семян; густоту стояния; сохранность и общую выживаемость растений; засоренность; пораженность болезнями; поврежденность вредителями; количество пожнивных и корневых остатков; структуру урожая, его величину и качество по вариантам и т.д.

Материал собранный и обработанный в процессе прохождения производственной практики (преддипломная практика), используется для подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Оформление отчета о производственной практике

Промежуточная аттестация по производственной практике всех типов (технологическая практика, научно-исследовательская работа, преддипломная практика) осуществляется в виде зачета с оценкой. При этом обучающийся должен предоставить руководителю производственной практики:

- дневник практики;
- характеристику в случае, если практика была проведена в профильной организации;
- отчет о практике, содержащий результаты выполненного индивидуального задания.

Характеристика оформляется на фирменном бланке организации, в которой обучающийся проходил практику и подписывается руководителем практики. Если характеристика написана не на

фирменном бланке, то подпись руководителя заверяется печатью организации.

По итогам производственной практики обучающимся составляется письменный отчет. Цель отчета – показать степень освоения навыков проведения научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности в области производства продукции растениеводства в условиях научно-исследовательского учреждения или базового хозяйства.

Отчет должен быть набран на компьютере, грамотно оформлен, сброшюрован в папку, подписан обучающимся на последней странице в разделе «Выводы и предложения» и сдан для регистрации на выпускающую кафедру.

Требования к оформлению листов текстовой части. Текстовая часть отчета выполняется на листах формата А4 (210 × 297 мм) без рамки, соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют по центру без точки в конце. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

При выполнении текстовой части работы на компьютере тип шрифта: *Times New Roman*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Межстрочный интервал: полуторный.

Выполненный отчет о производственной практике должен содержать:

- титульный лист (прил. 1);
- индивидуальное задание на практику (прил. 2);
- основная часть;
- список использованной литературы и источников;
- выводы и предложения;
- приложения (при наличии).

Во введении следует обобщить собранные материалы и раскрыть основные вопросы и направления, которыми занимался обучающийся при прохождении практики.

Основная часть производственной практики (технологическая практика) представляет собой аналитическое резюме и включает в себя анализ и обобщенные результаты: научно-производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия или научного

учреждения; состояния и организации проведения агротехнических мероприятий (система севооборотов, системы обработки почвы в севообороте, наличие и оценка состояния машинно-тракторного парка, сельскохозяйственной техники и орудий, особенности уборки урожая полевых культур); системы семеноводства и состояния семенных фондов; системы интегрированной защиты растений от вредителей, болезней и сорных растений; системы удобрений полевых культур; состояния технологий возделывания полевых культур и причин, снижающих эффективность отрасли растениеводства в хозяйстве или научном учреждении. Она должна соответствовать разделам программы практики и индивидуальному заданию.

Основная часть производственной практики (научно-исследовательская работа) должна содержать анализ и обобщенные результаты проведенных научных исследований.

Основная часть производственной практики (преддипломная практика) представляет собой обзор отечественной, зарубежной литературы и электронных информационных ресурсов по теме выпускной квалификационной работы, связанных с организацией и производством высококачественной продукции растениеводства в современном земледелии; характеристику схемы опытов, методик проведения наблюдений, измерений, анализов; агробиологическую характеристику сортов (гибридов) полевых культур, применяемых при проведении исследований; состояние агротехнических мероприятий при проведении полевых опытов; результаты наблюдений, определений и анализов, их систематизация и описание; разработанную и экономически обоснованную технологию производства экологически безопасной высококачественной продукции растениеводства (в соответствии с темой выпускной квалификационной работы).

Выводы и предложения отражают в сжатом виде результаты работы в период практики.

Список использованной литературы и источников должен включать все источники, на которые были сделаны ссылки в отчете.

Общий объем отчета не должен превышать 20-35 страниц машинописного текста. Приложения не входят в объем отчета и могут содержать первичные документы.

В течение прохождения производственной практики обучающийся может вести дневник практики (прил. 3) (ведется и пред-

ставляется по решению руководителя практики от образовательной организации), который является частью отчета о практике и используется при его написании.

В дневнике (при наличии) необходимо отразить кратко виды работ, выполненные обучающимся на практике (сбор материала, проведения исследования и т.д.), а также встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отменить недостатки в теоретической подготовке.

Дневники (при наличии) периодически проверяются руководителем практики от организации, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой обучающимся работы.

В конце практики дневник (при наличии) должен быть подписан обучающимся и руководителями практики. Дневник (при наличии) прикладывается к отчету о практике.

4. Формы отчетности по итогам производственной практики

Завершающим этапом производственной практики всех типов (технологическая практика, научно-исследовательская работа, преддипломная практика) является защита магистрантом отчета. Промежуточная аттестация по производственной практике проводится после ее завершения в форме зачета с оценкой.

Форма проведения зачета – устный зачет с представлением отчета, содержащего результаты выполненных индивидуальных заданий.

Критериями оценивания прохождения производственной практики являются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Защита отчета должна показать уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

В процессе защиты обучающийся должен кратко изложить основные результаты проделанной работы, структуру и анализ материалов, выводы и предложения.

Оценка складывается из интегрированной оценки, включающей в себя оценки содержания отчета, оценки за выполнение ин-

дивидуального задания и оценку результатов собеседования (защита отчета о производственной практике).

Общий итог защиты отчета о производственной практике представляется в протоколе защиты отчета, на титульном листе, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке обучающегося.

- Зачет с оценкой «отлично» – предполагает, что обучающийся выполнил в срок и на высоком уровне весь намеченный объем работ в соответствии с индивидуальным заданием на практику; в ходе практики продемонстрировал высокий уровень обладания всеми предусмотренными требованиями к результатам практики, сформированности компетенций; оформил отчет в соответствии с требованиями и в установленный срок; проявил самостоятельность, творческий подход и высокий уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности, организации работы коллектива, самоорганизации в ходе защиты отчета; в ходе защиты отчета продемонстрировал умение излагать материал в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно.

- Зачет с оценкой «хорошо» – полностью выполнил задание по прохождению практики, однако допустил незначительные недочеты при написании отчета, в основном технического характера; письменный отчет о прохождении практики подготовил в установленный срок в соответствии с требованиями, но с незначительными недочетами. Оценка «хорошо» предполагает при устном отчете обучающегося по результатам прохождения практики ответы на вопросы преподавателя с незначительными недочетами, которые не исключают сформированность у обучающегося соответствующих компетенций, а также умение излагать материал в основном в логической последовательности, систематично, аргументировано, грамотно.

- Зачет с оценкой «удовлетворительно» – затруднялся с решением поставленных перед ним задач и допустил существенные недочеты в составлении отчета. Оценка «удовлетворительно» предполагает, что в ходе защиты отчета обучающийся продемонстрировал использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы, но испытывал затруднения, которые не исключают сформированность у обучающегося соответствующих компетенций на необходимом уровне.

- Зачет с оценкой «неудовлетворительно» – не выполнил задание практики, не смог в ходе практики продемонстрировать сформированность компетенций, предусмотренных требованиями к результатам практики; письменный отчет не соответствует установленным требованиям. Оценка «неудовлетворительно» предполагает, что в ходе защиты отчета обучающимся не были даны ответы на вопросы комиссии, не продемонстрировано умение излагать материал в логической последовательности, аргументировано, грамотно.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по практике или не прохождение промежуточной аттестации по производственной практике при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Обучающиеся, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному графику.

Рекомендуемая литература

1. Богомазов, С. В. Основы научных исследований в агрономии. Ч. 1. Основы методики исследований : учебное пособие / С. В. Богомазов, О. А. Ткачук, Е. В. Павликова. – Пенза : РИО ПГСХА, 2014. – 171 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/284684>
2. Глуховцев В. В. Основы научных исследований в агрономии : курс лекций / В. В. Глуховцев, С. Н. Зудилин, В. Г. Кириченко. – Самара: РИЦ СГСХА, 2008. – 291 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. : Агропромиздат. 1985. – 351 с.
5. Инновационные технологии возделывания полевых культур в АПК Самарской области: учебное пособие / В. А. Корчагин, С. Н. Шевченко, С. Н. Зудилин, О. И. Горянин. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 192 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/286821>
6. Маслова, Л. Ф. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Л. Ф. Маслова. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – 88 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/314302>
7. Наумкин, В. Н. Адаптивное растениеводство : учебное пособие / В. Н. Наумкин, А. С. Ступин, Н. А. Лопачев [и др.]. – СПб. : Издательство «Лань», 2018. – 356 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/102232/#1>
8. Полоус, Г. П. Основные элементы методики полевого опыта : учебное пособие / Г. П. Полоус, А. И. Войскова. – Ставрополь : АГРУС, 2013. – 117 с. <http://rucont.ru/efd/314385>
9. Столярова, О. А. Экономика предприятия : учебное пособие / О. А. Столярова. – Пенза : РИО ПГАУ, 2017. – 171 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/579011>
10. Торилов, В. Е. Научные основы агрономии : учебное пособие / В. Е. Торилов, О. В. Мельникова. – СПб. : Издательство «Лань», 2019. – 348 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112064>
11. Чулкина, В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии : учебник / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов. – М.: Колос, 2009. – 670 с.

Приложения

Приложение 1

*Пример оформления титульного листа отчета
о прохождении производственной практики*
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет
Кафедра «_____»

ОТЧЕТ

о прохождении производственной практики

(тип производственной практики)

(период прохождения производственной практики)

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Профиль «_____»

Обучающийся __ курса __ группы

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель практики от организации

(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Руководитель практики от профильной
организации

(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Отчет защищен «_____» _____ 20__ г.
с оценкой «_____»

Кинель 20__

Пример оформления индивидуального задания
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

Факультет _____
Кафедра _____
Направление _____

ЗАДАНИЕ

на производственную практику _____
(тип производственной практики)

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество полностью, № группы)

Место прохождения производственной практики _____
(наименование организации)

Срок прохождения производственной практики с _____ по _____

Содержание задания на производственную практику (перечень
подлежащих рассмотрению вопросов): _____

Индивидуальное задание _____

Дата выдачи задания _____

Руководитель практики _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Принял к исполнению _____
(подпись) (И.О. Фамилия обучающегося)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Рабочий график (план)
прохождения производственной практики

(тип производственной практики)

№ п/п	Наименование этапов прохождения практики	Сроки выполнения

Обучающийся _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Руководитель практики
от организации _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Руководитель практики
от профильной организации
(при наличии) _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

*Пример оформления дневника прохождения
производственной практики*
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

ДНЕВНИК
прохождения производственной практики

(тип производственной практики)

(период прохождения производственной практики)

магистрантом ____ курса агрономического факультета,
обучающегося по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия
профиль « _____ »

(фамилия, имя, отчество)

Кинель 20__

Окончание приложения 3

№ п/п	Дата	Описание содержания выполненной работы за день
1	2	3

Обучающийся _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Руководитель практики
от организации _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Руководитель практики
от профильной организации
(при наличии) _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Оглавление

Предисловие	3
1. Организация проведения производственной практики.....	4
2. Типы производственной практики.....	8
2.1. Технологическая практика.....	8
2.2. Научно-исследовательская работа.....	17
2.3. Преддипломная практика.....	26
3. Оформление отчета о производственной практике.....	38
4. Формы отчетности по итогам производственной практики..	41
Рекомендуемая литература.....	44
Приложения.....	45

Учебное издание

Зудилин Сергей Николаевич
Жичкина Людмила Николаевна
Кожевникова Оксана Петровна
Перцева Елена Владимировна

Методические указания
для прохождения производственной практики

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 29.01.2019. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,96; печ. л. 3,019
Тираж 50. Заказ № 17

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru