

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»

А.А. Борин, А.Э. Лощинина

АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
*Предназначено для магистров
направления подготовки 35.03.04 Агрономия*

Иваново 2020

УДК 631.58
А28

Рецензент
к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии и агробизнеса
ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА
В.А. Алексеев

А28 Адаптивно-ландшафтные системы земледелия: учебно-методическое пособие / А.А. Борин, А.Э. Лощина – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2020 – 43 с.

В учебно-методическом пособии изложены этапы и методы разработки и освоения адаптивно – ландшафтных систем земледелия сельскохозяйственных предприятий Нечерноземной зоны.

Предназначено для магистров направления подготовки 35.03.04 Агрономия.

Пособие может быть полезным руководителям и специалистам сельскохозяйственных предприятий, научным работникам и студентам направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение и 35.03.04 Агрономия

Одобрено методической комиссией факультета агротехнологий и агробизнеса (протокол № 2 от 15.01. 2020 года)

© А.А. Борин, 2020
А.Э. Лощина, 2020

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева», 2020

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство в настоящее время характеризуется устойчивой тенденцией к росту затрат невозобновимой энергией на каждую дополнительную единицу продукции, высокой зависимостью величины и качества урожая от погодных условий, все возрастающей опасностью загрязнения и разрушения природной среды. Преодоление этих и других негативных последствий химико-техногенной интенсификации земледелия требует разработки качественно новых систем, в основе которых должно находиться адаптивное использование природных, биологических, технологических и трудовых ресурсов.

Система земледельческого природопользования должна отвечать требованиям ландшафтно- и биосферосовместимости, при которых увеличение производства растениеводческой продукции, формирование производственной и социальной инфраструктуры базируются на адаптации агроэкосистем не только в природные ландшафты, но и биосферу в целом. Таким образом, адаптивно-ландшафтный подход к использованию земли выступает в качестве составной части адаптивно-биосферного.

Методика разработки систем земледелия должна ориентироваться на естественно-научную, экономическую и социальную обоснованность интенсификации земледелия в целом, более адаптивное, дифференцированное использование местных природных ресурсов и химико-техногенных факторов, широкое вовлечение в продукционный и средообразующий процессы агроэкосистем природных адаптивных механизмов. Особое внимание должно уделяться возможности повышения наукоемкости систем земледелия за счет широкого использования достижений фундаментальной и прикладной науки, а также опыта отечественной и мировой агрономии.

Целью разрабатываемой методики является выбор наиболее оптимальных путей взаимодействия составных частей системы земледелия, обеспечивающих устойчивую продуктивность, экономическую эффективность и экологическую безопасность. Это достигается за счет более полного и комплексного использования природных, техногенных, биологических и трудовых ресурсов.

1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Современное земледелие – многокомпонентная система, отдельные элементы которой находятся во взаимосвязи между собой и природной средой. Поскольку природная среда очень изменчива и труднопрогнозируема, земледелие относят к сложным системам.

В современных условиях в связи с возросшими задачами интенсивности сельского хозяйства понятие системы земледелия значительно усложнилось. Согласно ГОСТ 16256-80, под системой земледелия понимают комплекс агротехнологических, мелиоративных и организационно-экономических мероприятий, направленных на эффективное использование земли и других ресурсов, сохранение и повышение плодородия почвы с целью получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Под используемыми землями подразумевают не только пашню, но и другие земли, которые пригодны для сельскохозяйственных целей – луговые и пастбищные угодья, заболоченные, нарушенные земли, заброшенные, ранее пахавшиеся поля, если их можно привести в пригодные для земледелия состояние.

Научно-обоснованная система земледелия должна обеспечивать защиту почв от водной и ветровой эрозии, успешное регулирование водного режима, экологическую безопасность и охрану окружающей среды от загрязнения пестицидами и минеральными удобрениями, создание благоприятных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур.

Система земледелия, как единое целое, состоит из взаимосвязанных частей (звеньев). К ним относятся: организация территории землепользования хозяйства и севооборотов, система обработки почвы, система удобрения, система защиты растений, технологии возделывания сельскохозяйственных культур, система семеноводства, мелиоративные мероприятия, система контроля экологической обстановки в хозяйстве и другие.

Значение каждой составной части системы земледелия в повышении урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы в разных агроландшафтных условиях неодинаково. Однако только при наличии всех научно-обоснованных и взаимосвязанных звеньев система может функционировать эффективно (Баздырев Г.И., 2000).

Отличительной особенностью современных систем земледелия является агроландшафтный подход к их разработке и совершенствованию. Это значит, что они должны быть хорошо адаптированы к местным ландшафтам, отвечать требованиям экологической чистоты, создавать предпосылки для рационально-

го использования земли и повышения почвенного плодородия, получения высоких и устойчивых урожаев.

Ландшафт – это относительно однородный участок географической оболочки земли, который выделяется в ходе её эволюции и отличается структурой, характером взаимосвязей и взаимодействия между компонентами. Это – генетически однородный территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа и одинаковый климат.

В соответствии с ГОСТ 178102-88 сельскохозяйственным ландшафтом называется ландшафт, используемый для целей сельскохозяйственного производства, формирующийся и функционирующий под его влиянием.

Точнее можно определить сельскохозяйственный ландшафт как антропогенно-природный ландшафт, обусловленный сельскохозяйственной деятельностью, в котором природная основа сочетается с производственной и социальной инфраструктурой. Данную категорию правильно определить как природно-сельскохозяйственный ландшафт (Кирюшин В.И., 2011).

Ландшафты, освоенные сельскохозяйственным производством, получили название агроландшафтов. В процессе земледельческого использования природный ландшафт не перестраивается до основания, лишь частично преобразуется. Поэтому агроландшафты следует рассматривать как измененные под воздействием антропогенных факторов природные ландшафты.

Адаптивно-ландшафтная система земледелия (АЛСЗ) – это система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного количества и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

Термин «ландшафтная» в названии системы означает, что она разрабатывается в пределах конкретной категории агроландшафта, который трансформируется в соответствии с оценкой экологических условий в агроэкологическую группу земель.

Ландшафтная система земледелия может существовать только на уровне хозяйства. Для района, области могут быть сформулированы лишь общие отличительные особенности ландшафтных систем земледелия хозяйств данного региона. Ландшафтность систем земледелия – это абсолютная дифференцированность и максимально возможная технологичность земледелия, которые достижимы на элементарном уровне, то есть на уровне конкретных хозяйств.

Отличие АЛСЗ от обычного земледелия состоит в дифференцированном воздействии на весь процесс возделывания сельскохозяйственных культур, включая введение оптимальных севооборотов, дифференцированных систем обработки и удобрения почвы, использование новых современных сортов и гибридов, средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, применение новых технических средств. Часто новая организация производства растениеводческой продукции связана с трансформацией сельскохозяйственных угодий, с разработкой улучшенных севооборотов (включая почвозащитные) и новых проектов внутрихозяйственного землеустройства, комплексно учитывающих современные достижения аграрной науки.

Сущность АЛСЗ заключается в рациональном хозяйственном использовании почв с учетом их биоклиматического потенциала, химических, агрохимических и физико-химических свойств, спроса и предложения рынка, местных трудовых и исторических традиций, наличия природных и производственных ресурсов по обеспечению устойчивости агроландшафта и воспроизводства почвенного плодородия.

Этапы формирования реальной адаптивно-ландшафтной системы земледелия включают: картографирование земель по состоянию главенствующих свойств и условий почв (почвенная карта, картограммы содержания питательных веществ, гумуса, кислотности, засоренности, зараженности болезнями и заселенности вредителями, подверженности эрозии), определяющих плодородие и продуктивность сельскохозяйственных культур; разработку проекта землеустройства; создание и введение банка данных, всесторонне характеризующих объект управления (агробιοценоз), его отклик на различные приемы и мероприятия; построение оптимизационной модели на основе учета разнообразных ограничений (включая экологические), проверку её адекватности при производственном внедрении: механизм корректировки оптимизационной модели (Окорков В.В., 2003).

Методика формирования адаптивно-ландшафтной системы земледелия является выражением системных принципов организации агропроизводства (базируется на представлении об агропроизводственном формировании любого уровня как единой системе) и обеспечивает качественно новый, более высокий уровень точности, дифференцированности земледелия (учет природных и социально-экономических условий). Адаптивно-ландшафтные системы земледелия наиболее полно отвечают стратегическому направлению развития земледелия – экологизации. Они обеспечивают приведение производственных процессов в соответствие с объективными законами природы и общества, условиями кон-

кретных агроландшафтов, тем самым минимизируют предпосылки проявления негативных экологических процессов: деградации природных компонентов агроландшафта и снижения эффективности самого агропроизводства.

В.И. Кирюшин (1996) предложил 6 групп факторов формирования систем земледелия:

1. Общественные (рыночные) потребности (рынок продуктов, потребности животноводства, требования перерабатывающей промышленности).
2. Агроэкологические требования культур.
3. Агроэкологические параметры земель, природно-ресурсный потенциал ландшафта;
4. Производственно-ресурсный потенциал, уровень возможной интенсификации производства;
5. Хозяйственный уклад, социальная инфраструктура;
6. Качество продукции и среды обитания, экологические ограничения.

Система земледелия должна соответствовать всем шести вышеуказанным группам факторов, определяющих условия производства. Если будет иметь место не соответствие хотя бы одному фактору, возникнут экономические и экологические проблемы, функционирование агропредприятия не сможет быть эффективным и устойчивым.

Общий алгоритм формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия: исходя из агроэкологических и агротехнологических требований сельскохозяйственных культур, пользующихся спросом на рынке или отвечающих запросам животноводства, найти отвечающую этим требованиям экологическую обстановку или создать её путем последовательного устранения лимитирующих факторов с учетом экономических возможностей и экологических ограничений. Важно учесть, что преодоление факторов, лимитирующих производственные процессы, сопряжено с дополнительными инвестициями. Следовательно, главным фактором, определяющим характер системы земледелия, в том числе и подбор конкретных культур той или иной хозяйственной группы (зерновые, зернобобовые, технические, кормовые) является характер земель, их агроэкологические свойства (Соколов В.А., Надежина Н.В. 2008).

2. ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ХОЗЯЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

1. Анализ агроландшафтных, климатических и организационно-экономических условий хозяйства. Проведение агроэкологической группировки земель.

2. Уточнение специализации хозяйства.

3. Разработка природоохранной организации территории землепользования. Проведение землеустроительных работ (выделение сенокосов, пастбищ, пашни, экологических рекреаций). Распределение пашни по агроэкологическим группам для организации адаптированных к агроландшафту севооборотов.

4. Обоснование структуры посевных площадей и организация системы севооборотов.

5. Проектирование системы удобрений, химической мелиорации и воспроизводства органического вещества почвы.

6. Разработка системы почвозащитной ресурсосберегающей обработки почвы.

7. Обоснование и составление системы защиты растений от вредных организмов.

8. Определение основных параметров системы семеноводства.

9. Обоснование экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства.

10. Разработка системы обустройства природных (естественных) кормовых угодий, включающая определение способов их использования, обоснование технологий поверхностного и коренного улучшения, графиков эксплуатации сенокосов и пастбищ и мероприятий по их уходу.

11. Составление плана освоения системы земледелия.

Методика должна обеспечивать вариабильность проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия с учетом конкретных природных и хозяйственных условий, допустимых порогов антропогенной нагрузки в агробиоценозах, снижения затрат невозполнимых ресурсов на получение дополнительной единицы сельскохозяйственной продукции, предотвращения загрязнения и разрушения окружающей среды и повышения безопасности продуктов питания.

3. АНАЛИЗ АГРОЛАНДШАФТНЫХ, КЛИМАТИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Агроландшафт – природно-территориальный комплекс, естественная растительность которого на подавляющей его части заменена агроценозами. Агроландшафт характеризуется экологической неустойчивостью. Равновесное состояние агроландшафта поддерживается системой агрономических, мелиоративных и экологических мероприятий.

При анализе состояния агроландшафтов необходимо учитывать крутизну контуров, гидрологический режим, тип, разновидность и степень смывости почвы, удаленность от хозяйственных центров и водоисточников, наличие мелиоративных систем, подъездных путей.

Агроклиматические ресурсы характеризуются приходом ФАР, суммой активных температур, продолжительностью безморозного периода и периодов со среднесуточной температурой 5 и 10°, сроками последних весенних и первых осенних заморозков, подекадной и месячной суммой осадков, интенсивностью их выпадения, глубиной промерзания почв, интенсивностью снеготаяния и стока, относительной влажностью воздуха, суточным ходом температуры в вегетационный период и другое.

Анализ организационно-экономических условий предусматривает сведения об общей площади землепользования, в том числе пашни, пастбищ, сенокосов, многолетних насаждений, и их соотношение, о специализации, организационно-производственной структуре сельскохозяйственного предприятия и размещении производственных объектов, количестве населенных пунктов и их социально-бытовых условиях, форме организации труда, составе и структуре средств производства, обеспеченности трудовыми ресурсами; стоимости валовой продукции и производственных фондов, численности работников, урожайности сельскохозяйственных культур, производительности труда, себестоимости и рентабельности производства продукции растениеводства, сумме прибыли, оплате труда, системе материального стимулирования, каналах и транспортных путях реализации продукции.

Многообразие и сложность почвенного покрова, его особое место в природе и агропромышленном комплексе требуют комплексной агроэкологической оценки и группировки для рационального использования земель.

Агроэкологическая группировка земель – условное объединение земель в категории, группы, отражающие их свойства и качество, для конкретного совместного пользования с учетом природно-экологических и социально-экономических условий.

Экологически сбалансированное земледелие – часть природопользования, построенного на сочетании сохранения, восстановления и рационального использования земель.

Земли, подлежащие сохранению – категория земель, использование которых должно осуществляться в состоянии близком к естественному.

Земли, подлежащие восстановлению – категория земель, использование которых направлено на реабилитацию их свойств и естественных функций.

Земли возможного рационального использования – категория земель, использование которых ограничивается только их естественным потенциалом.

Принципиальность выделения перечисленных категорий земель позволяет конструировать агроландшафты в системе оптимального природопользования.

Земли последней категории объединяются в агроэкологические группы по общности агрогенетических показателей, уровню плодородия и характеру сельскохозяйственного использования. Группы земель должны обеспечивать:

- полное и эффективное использование почв в соответствии с их природными свойствами;
- производство экологически чистой продукции при полном воспроизводстве плодородия почвы;
- прекращение эрозионных и других деградационных процессов почв и ландшафтов;
- эффективное применение удобрений и мелиорантов;
- высокопроизводительное использование машин, орудий и агрегатов.

Методика агроэкологической группировки земель и оценка экологического состояния почв

На основе материалов проведенных специальных обследований и изысканий (почвенных, геоботанических, гидрогеологических, агрохимических и др.), земельно-учетных и земельно-оценочных данных, фактического использования каждого участка, все земли объединяют в группы.

При объединении земель в группы руководствуются двумя принципами: 1) множество почвенных разновидностей должно быть сведено в возможно меньшее число внутренне однородных групп; 2) эти группы должны существенно различаться между собой в агрономическом отношении.

В основу агроэкологической группировки земель положены:

1. Условия расположения почв по рельефу.
2. Энергетическая близость объединяемых почв.
3. Однородность геоморфологических и гидрологических условий.
4. Сходство по гранулометрическому составу.
5. Однородность водных, воздушных и тепловых режимов.
6. Близость показателей, определяющих питательный режим.
7. Однородность физико-химических свойств.
8. Сходство показателей, определяющих особенности обработки почв.

При выделении экологически однородных групп должны выполняться следующие условия:

1. Группа должна включать однородные почвы, близкие по гранулометрическому составу и плодородию.
2. Группа должна объединять земли склонов, близкие по экспозиции и величинам уклона местности.
3. В группу должны входить участки, имеющие одинаковую степень мелиоративного состояния и величины водного баланса и увлажнения почв.
4. В одну группу нельзя объединять почвы, имеющие разную природу, степень деградации и загрязнения.

С учетом вышеизложенного все пахотные и пахотно-пригодные почвы Нечерноземной зоны целесообразно объединить в 5 групп.

1-я группа – пахотные земли универсального назначения. К ним относятся незерозированные земли, расположенные на водоразделах и склонах крутизной до 3°. Эта группа объединяет супесчаные, легко- и среднесуглинистые почвы на карбонатах и бескарбонатных отложениях. Рельеф и почвенно-агрохимическая характеристика почв дают возможность возделывать все районированные культуры.

2-я группа – пахотные земли, имеющие агрофизические и физико-химические свойства, которые исключают возделывание отдельных районированных культур. Эта группа объединяет тяжелосуглинистые и глинистые почвы, включая слабодренированные, кратковременно переувлажненные, каменистые.

3-я группа – пахотные земли, расположенные на склонах с уклонами 3...5°, преимущественно со слабо- и среднесмытыми почвами. На них исключается возможность выращивания пропашных культур и размещения чистых паров. На этих землях размещают группы культур, обладающих почвозащитными свойствами (культуры сплошного сева: озимые и яровые зерновые, зерновые бобовые, однолетние и многолетние травы, смешанные посевы зерновых культур, пожнивные посевы озимых культур и др.).

4-я группа – пахотные земли ограниченного использования. В эту группу объединяются земли, расположенные на склонах с уклоном 5...8°, преимущественно со средне- и сильносмытыми почвами. На них выращивают группы культур, обладающие средними и высокими почвозащитными свойствами (зерновые, однолетние и многолетние травы), и применяют специальные приемы почвозащитной технологии обработки.

5-я группа – малопродуктивные пахотные земли, расположенные на склонах с уклоном свыше 8°, это в основном средне- и сильносмытые почвы и комплексы смыто-намытых почв, а также почвы с неудовлетворительными физико-механическими и агрохимическими свойствами для большинства районированных культур, имеющие неблагоприятный водный режим и технологические свойства. Размещаются почвозащитные севообороты с 75% многолетних трав.

4. УТОЧНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВА

Высокоэффективное ведение хозяйства возможно лишь при условии выбора его рациональной специализации, учитывающей требования рынка, природные и экономические условия и другие факторы. Многообразие факторов определяет многообразие специализации хозяйства.

Значительная часть хозяйств специализируется на производстве продукции растениеводства: выращивании продовольственного или фуражного зерна, кормовых культур для собственных нужд или для продажи, картофеля, различных видов овощей, плодов, ягод, а также на семеноводстве различных культур и т.д. Одни хозяйства имеют узкую специализацию в растениеводстве, другие развивают одновременно несколько сельскохозяйственных отраслей. Хозяйства Нечерноземной зоны в той или иной мере занимаются производством различных видов продукции животноводства как для собственного потребления, так и для товарных целей. Источниками кормов являются либо собственное производство, либо покупные корма.

Хозяйства, расположенные вблизи города, на транспортных магистралях с гарантированным круглогодичным движением, специализируются на производстве цельного молока. Там, где отсутствуют вышеперечисленные благоприятные для молочного скотоводства условия, хозяйства специализируются на выращивании нетелей, дорастивании и откорме молодняка и взрослого крупного рогатого скота. Источником кормов в этом случае являются, главным образом, естественные кормовые угодья (сенокосы, пастбища).

Хозяйства, располагающие достаточным количеством пахотных земель и возделывающие зерновые фуражные культуры, специализируются на производстве свиноводческой продукции.

Специализация хозяйства должна исключать сочетание конкурирующих отраслей и развивать взаимодействующие отрасли.

Организация и определение рационального размера крестьянского (фермерского) хозяйства животноводческого направления и его экономической эффективности проводится в следующей последовательности:

1. Определение годового запаса труда.
2. Определение первоначальной численности поголовья скота.
3. Расчет потребности в кормах.
4. Расчет необходимой для производства кормов земельной площади и общей земельной площади хозяйства.
5. Определение потребности в основных средствах.
6. Определение суммы единовременных затрат для организации хозяйства.
7. Составление проектного баланса валовой продукции и ее товарной части.
8. Расчет возможной выручки от сбыта продукции.
9. Определение экономической эффективности размеров проектируемого хозяйства.

5. РАЗРАБОТКА ПРИРОДООХРАННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

1. Обоснование форм организации территории землепользования хозяйства.

В комплексе мер по рациональному использованию земельных ресурсов, сохранению и повышению плодородия почвы, особенно в районах со сложным рельефом, важное место занимает противоэрозионная организация территории хозяйства. Смысл ее заключается в расчленении склонов большей длины на небольшие отрезки (полосы). Расчленение склонов находит свое воплощение при полосном размещении сельскохозяйственных культур, создания буферных полос, кулис, валов-террас, а также валов-каналов, валов-ложбин, водорегулирующих лесных полос.

Успешное расчленение больших водосборов на малые связано прежде всего с организацией территории. Наиболее полным выражением адаптивно-ландшафтного земледелия в Нечерноземной зоне являются контурная и контурно-мелиоративная организация территории. Эта форма лучше других учитывает почвенные и рельефные особенности каждого земельного массива и является наиболее ярко выраженной формой дифференцированного подхода в земледелии к созданию условий формирования целых экосистем и агроландшафтов. При контурной организации повышается эффективность как отдельных противоэрозионных мероприятий, так и их комплексов.

Принципы и основы контурного и контурно-мелиоративного земледелия необходимо разрабатывать и проектировать с учетом основных факторов формирования талого и ливневого стока и закономерностей проявления эрозионных процессов. Одним из обязательных условий противоэрозионной мелиорации на пашне является соответствие величины задержания талого и ливневого стоков оптимальным требованиям растений во влаге.

Сущность контурной и контурно-мелиоративной организации территории заключается в том, что линейные рубежи (поля севооборотов, рабочие участки, полосные лесные насаждения, гидротехнические сооружения, направления обработки почвы на склонах) размещаются по контуру, т.е. по горизонталям рельефа или с небольшими отклонениями от них. Сток талых и дождевых вод направляется по склонам перпендикулярно линейным рубежам, задерживается ими в расчетных объемах или безопасно сбрасывается по залуженным водотокам в прилегающие балки.

Расстояние между стокорегулирующими полосами на пахотных склонах определяется необходимостью полного влияния полос на все межполосное пространство в целях оптимального снегораспределения и уменьшения скорости ветра. С точки зрения эффективного зарегулирования стока талых и ливневых вод эти расстояния велики. Поэтому в межполосные пространства вписываются земляные водозадерживающие или водоотводящие устройства разных конструкций.

При организации территории необходимо обоснование способа размещения на склонах эколого-ландшафтных контурных полос, стокорегулирующих лесных насаждений и гидротехнических сооружений. При этом, учитывая техно-

логичность приема и эффективность эксплуатации техники, наиболее приемлемо контурно-параллельное размещение линейных рубежей, которые размещаются параллельно друг другу.

На сложных склонах допускаются некоторые отклонения от горизонталей, в результате чего сооружения и полосы на склоновых участках будут иметь небольшой уклон, обеспечивающий неразмывающие скорости водных потоков. На склонах с неравномерным уклоном при размещении контурных полос неизбежно образуются клинья, выключки различной величины. Их следует отводить под облесение или постоянное залужение многолетними травами.

В годы с повышенным количеством осадков в мелиоративные сооружения будет поступать сток выше расчетного, который нужно отводить на дно балок. Возможны следующие способы отвода: по естественным хорошо задерненным ложбинам и лощинам, по искусственным водотокам, залуженным многолетними травами, на пологие задерненные склоны балок, в искусственные лесные насаждения на склонах балок, в приовражные и прибалочные лесные полосы и в естественные массивы.

Сложность контурной организации территории, насыщенность ее различными элементами зависит от характера рельефа, формы, крутизны и длины склонов. Наиболее полное выражение она получает в хозяйствах с большим преобладанием сложных склонов, сильно расчлененных крупными балками и оврагами. С упрощением строения рельефа контурная организация территории также упрощается и может быть сведена в основном к проведению всех технологических приемов поперек простых односкатных склонов.

С целью рационального использования пахотных земель их разделяют на агроэкологические группы, которые на склонах в натуре выделяют стокорегулирующими полосами, размещенными по горизонталям их нижних границ.

2. Выделение водоохраных зон и экологических рекреаций (мест гнездования птиц, произрастания редких и лекарственных дикорастущих растений, обитания насекомых опылителей).

3. Определение экологических зон вблизи лесных массивов и способов их обустройства.

4. Обустройство водоразделов и крутых склонов (устройство водостоков, залужение, закладка кустарниковых полос и т.п.).

5. Определение мероприятий по предотвращению роста оврагов, их выполаживанию, засыпке, залужению, залесению.

6. Разработка противоэрозионных мер на склоновых землях (водозадерживающие валы, каналы, борозды для отвода воды, валы-террасы и др.).

7. Анализ состояния подъездных путей к земельным участкам, полевых дорог, их ремонт и необходимость дополнительного сооружения мостов, водоотводов, исключающих развитие эрозии и застоя воды в пониженных элементах рельефа.

8. Выделение на склонах эколого-ландшафтных контурных полос, стокорегулирующих лесных насаждений, устройство гидротехнических сооружений.

6. ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНОЙ ПЛОЩАДИ И ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СЕВООБОРОТОВ

Расчет посевной площади хозяйства со сложившейся структурой животноводства осуществляют в следующей последовательности: определяют общую потребность хозяйства в продукции растениеводства, включающую объем продукции на корм скоту и реализацию внутри и за пределами хозяйства; подбирают сельскохозяйственные культуры для производства различных видов кормов и рыночной продукции; планируют среднюю урожайность каждой культуры; определяют норму высева культуры для того, чтобы скорректировать урожайность с целью включения семенных участков и общую посевную площадь; рассчитывают посевную площадь по каждой культуре, группе культур и определяют общую.

Расчет посевной площади вновь организуемого крестьянского (фермерского) хозяйства целесообразно проводить с организации наиболее приемлемых севооборотов для конкретного агроландшафта. Затем определяется структура посевной площади с последующим расчетом производства продукции растениеводства и поголовья скота.

Система севооборотов как совокупность взаимосвязанных севооборотов хозяйства является основой современных экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Систему севооборотов для различных хозяйств независимо от их размера и форм собственности следует определять, во-первых, соответствием агроландшафта биологии и технологии возделывания сельскохозяйственных культур. При этом выбирают культуры, способные дать максимальную продуктивность в конкретных условиях ландшафта, эффективно используя плодородие почв и вещественные факторы интенсификации, не нарушая экологическое равновесие. Во-вторых, система севооборотов зависит от рассчитанной структуры посевной площади для данного хозяйства.

При проектировании системы севооборотов предусматривается реализация следующих принципов: дифференциации их по элементам агроландшафта, группам земель и признакам пространственной организации; оптимизации числа севооборотов, занимаемой ими площади, количества и размера полей; технологичности; трансформативности; взаимосвязи с уровнем интенсификации хозяйства; экономичности и соответствия требованиям специализации (семеноводства, овощеводства, кормопроизводства и др.).

Севообороты в пределах агроландшафтов организуются дифференцированно. На земельных участках каждой группы организуется один или несколько севооборотов в зависимости от площади, пригодности земель для сельскохозяйственных культур. На землях I и II агроэкологических групп проектируют

севообороты с набором различных сельскохозяйственных культур. Однако на выровненных элементах ландшафта с высоким уровнем плодородия почв, а также в поймах рек предпочтительно вводить овощные севообороты или севообороты с наиболее требовательными к плодородию почвы культурами.

Для севооборотов с корне- и клубнеплодами необходимо выделять агроландшафты с легкими и средними по гранулометрическому составу почвами. Однако наличие в почвах камней более 11м³/га исключает возделывание пропашных культур. То же самое относится к агроландшафтам с тяжелыми и избыточно увлажненными почвами, наличием на полях опор электрических и телефонных линий. Почвы временно (весной и осенью) избыточно-увлажненные мало пригодны для возделывания озимых зерновых и бобовых многолетних трав.

На агроландшафтах, удаленных от хозяйственных центров более 3 км, желательно исключать из севооборотов малотранспортабельные культуры. У животноводческих ферм организуют прифермские севообороты.

На землях других групп основным лимитирующим фактором возделывания культур является крутизна склона. С увеличением крутизны склона более 3° исключаются из севооборота пропашные культуры и увеличивается доля многолетних трав. Склоны крутизной более 8° залуживаются и организуются сенокосно-пастбищные севообороты.

Агроландшафты с техногенным и радиоактивным загрязнением не включаются в севообороты. Их используют по индивидуальному плану. Продукция с таких земель уничтожается или используется для технических целей.

На агроландшафтах, близких по крутизне склонов, технологическим свойствам и уровню плодородия почв, севообороты проектируются как во времени, так и в пространстве (на территории). При этом следует иметь в виду, что земли, входящие в одну группу, могут быть разбросаны по территории хозяйства и тогда наряду со сплошным способом организации севообороты могут быть организованы разбросным способом. В первом случае севооборот располагают на сплошном (монолитном) участке, во втором – в один севооборот могут входить земельные участки пространственно изолированные, но пригодные для возделывания одних и тех же культур.

На обособленных или с резко отличительными свойствами участках могут быть организованы севообороты только во времени или с неполным размещением в пространстве.

Система севооборотов должна быть оптимизирована по количеству севооборотов, занимаемой ими площади, числу и размеру полей. Этот процесс зависит от хозяйства, размеров обособленных земельных участков, специализации хозяйства, форм организации труда, наличия сельскохозяйственной техники, оптимального числа лет возвращения культур на прежнее место.

Количество севооборотов обусловлено числом агроэкологических групп земель, На одной группе земель организуется 1 или 2 севооборота в зависимости от площади. В условиях Нечерноземной зоны севообороты по занимаемой площади должны быть более компактными и удобными для организации полевых работ.

В условиях большой неоднородности природной среды, которая характерна для склоновых земель, очень важно добиться одинаковых почвенных и технологических условий на площади всего поля. В ряде случаев, когда в целом по полю этого достичь невозможно, однородность обеспечивается по рабочим участкам, которые входят в состав поля.

Стремление создать в пределах поля высокую экологическую однородность может привести к уменьшению площади поля и рабочих участков и следовательно, к определенным ограничениям в использовании сельскохозяйственной техники.

Формирование полей севооборотов на экологически неоднотипные территории несовместимо с их однородностью и прямолинейностью границ.

Равновеликость играет существенную роль для обеспечения постоянства посевных площадей и объемов производства продукции по годам ротации севооборотов.

Большое значение равновеликость полей имеет в случаях, когда трудоемкая и высокодоходная культура занимает целое поле севооборота и в хозяйстве введен один севооборот, где её выращивают.

Дробление же экологически однотипных участков пашни с целью достижения максимальной равновеликости полей нецелесообразно по технологическим соображениям, особенно когда в хозяйстве создают однотипные севообороты и отклонения в размерах отдельных полей сглаживаются суммарной площадью посева однородных культур в нескольких севооборотах.

Обязательным условием организации территории на склоновых землях является поперечность выполнения полевых механизированных работ. Поэтому ширина поля здесь не имеет существенного значения. Она должна быть кратна ширине захвата почвообрабатывающих, посевных и уборочных агрегатов. Важно обеспечить оптимальную длину гона – от 400 до 1500 м. При более коротких гонах затраты на холостые повороты резко возрастают.

Особенностью размещения полей севооборотов на склоновых землях клонется во многих случаях необходимость расчленения их на отдельно обрабатываемые участки. Их количество определяется густотой сети водорегулирующих рубежей – противозерозионных гидротехнических сооружений, полезащитных и стокорегулирующих лесных полос, а также дорожной сети.

Границы полей севооборотов и рабочих участков согласовываются с клонавозрозионными рубежами, границами групп ландшафтных земель, которые, как правило, совпадают с направлениями горизонталей.

Форма полей севооборотов имеет важное значение для выполнения полевых механизированных работ. Оптимальным является прямоугольник или квадрат при больших размерах полей. В условиях сложного рельефа и пестроты почвенных условий создать такую форму невозможно. Поэтому в этих случаях стремятся обеспечить контурно-параллельное положение границ полей и рабочих участков, чтобы не допустить образования клиньев, линз и других сложных для обработки форм участков с короткими гонами.

При размещении полей и рабочих участков необходимо определять положение направляющих линий обработки, чтобы не допустить образования загонов обработки неправильной формы. Это особенно важно для севооборотов с пропашными культурами.

Система регулирования стока, создаваемая в процессе размещения полей и рабочих участков, может быть ориентирована на полное задержание на клонавых землях поверхностного стока, что осуществляется в засушливых районах, или безопасный сброс, который необходимо делать в условиях избыточного увлажнения. В этих условиях длинные стороны полей и рабочих участков размещают не перпендикулярно, а под определенным углом к направлению склона. Величина отклонения зависит от противоэрозионной устойчивости почвенного покрова, вида агрофона и интенсивности стока.

Размещение полей севооборотов целесообразно увязывать с размещением ареалов природной древесно-кустарниковой и травянистой растительности.

Севооборот является организационно-технологической системой земледелия. При этом подразумевается как организующая (на определенном агроландшафте) его функция производства продукции, так и технологическая. Технологичность полевых работ в срок и с высоким качеством (сроки уборки предшественников должны позволять ежегодную своевременную подготовку почвы к посеву последующих культур), по степени и способу воспроизводства плодородия почвы (прифермские севообороты – за счет органических удобрений, удаленные от хозяйственных центров – путем травосеяния и сидерации).

При организации севооборотов в Нечерноземной зоне необходимо учитывать возможность периодической трансформации части земель в другие сельскохозяйственные угодья без изменения чередования культур в севообороте. Так, например, вблизи культурного пастбища, которое через несколько лет подлежит перезалужению, располагают севооборот с многолетними травами, чтобы в последующем их использовать под пастбище, а на участке малопродуктивного пастбища провести обработку почвы и посев трав.

Уровень интенсификации производства, наличие хранилищ и перерабатывающих цехов существенно влияет на специализацию севооборотов, использование промежуточных культур, выращивание трудоемких культур и растений с ограниченным сроком хранения продукции и т.п. Эту взаимосвязь важно учитывать при организации севооборотов особенно в крестьянском (фермерском) хозяйстве.

Экономичность и соответствие севооборота отраслевым требованиям реализуется путем организации формы, размера и ориентации полей, учета затрат на транспортировку продукции (малотранспортабельные культуры располагать вблизи ферм, хранилищ, пунктов переработки), а также пространственной изоляции семеноводческих посевов, удовлетворения требованиям животноводства при организации сенокосно-пастбищных севооборотов и т.п.

Принципы составления схем севооборотов

Для составления схем севооборотов необходимо выбрать наилучшие предшественники (табл.1) для основных сельскохозяйственных культур, определить оптимальный период возврата их на прежнее место (табл. 2) и обосновать принципы построения схем для конкретных условий агроландшафта и соответствующей структуры посевной площади.

При построении схем севооборотов пользуются следующими принципами: плодосменности, совместимости, специализации, уплотненности, экономической и биологической целесообразности.

Принцип плодосменности предполагает ежегодную смену культур из разных хозяйственно-биологических групп. В полной мере этот принцип реализуется при структуре посевных площадей, в которой зерновые занимают 50%, пропашные – 25%, многолетние травы – 25% .

Принцип совместимости предусматривает размещение культур по предшественникам из одной и той же хозяйственно-биологической группы или возделывания повторной культуры. Например, предшественником яровых зерновых могут быть озимые и яровые других видов, картофель можно выращивать на одном месте 2 года подряд (повторные посева).

Принцип специализации указывает на возможность насыщения севооборота до научно обоснованного уровня одной или несколькими культурами с близкой биологией и технологией возделывания. При разработке специализированных севооборотов, необходимость которых часто вызвана отсутствием достаточной площади почв, пригодных для возделывания определенных культур, учитывают обеспеченность хозяйства удобрениями, средствами защиты растений и сельскохозяйственной техникой. В данном случае технологическая обеспеченность играет важнейшую роль для своевременного и качественного проведения полевых работ, поскольку сроки посева, ухода и уборки культур совпадают.

Таблица 1 – Предшественники основных сельскохозяйственных культур

Культура	Предшественники (от лучших к удовлетворительным)
Озимые зерновые (рожь, пшеница)	Пары чистые (в засушливой зоне) и пары занятые бобово-злаковыми смесями, картофелем ранним, кукурузой на зеленый корм и др. (в зоне достаточного увлажнения), многолетние травы и их смеси (клевер, люцерна, эспарцет, тимофеевка, овсяница, ежа сборная и др.), однолетние травы, зерновые бобовые (горох, вика, люпин, чечевица, соя и др.)
Яровая пшеница	Озимые зерновые, зерновые бобовые, пропашные (картофель, кормовые корнеплоды, сахарная свекла, кукуруза и др.), многолетние травы, пары чистые (в засушливой зоне)
Ячмень, овес, гречиха	Пропашные, зерновые бобовые, озимые и яровые зерновые
Зерновые бобовые	Озимые зерновые, пропашные, яровые зерновые
Просо	Пропашные, зерновые бобовые, пласт многолетних трав, озимые по парам
Кукуруза	Озимые зерновые, зерновые бобовые, пропашные
Сахарная свекла	Озимые зерновые по парам и многолетним травам, кукуруза, зерновые бобовые
Лен-долгунец, конопля	Многолетние травы, пропашные, озимые зерновые, зерновые бобовые
Подсолнечник	Озимая пшеница
Картофель и кормовые корнеплоды	Озимые зерновые, зерновые бобовые, многолетние травы, кукуруза, картофель
Многолетние травы	Подсевают под яровые зерновые, викоовсяную смесь, озимые зерновые
Однолетние травы	Яровые зерновые, пропашные
Промежуточные	Высевают после раноубираемых культур

Таблица 2 – Оптимальный период возврата основных сельскохозяйственных культур на прежнее место выращивания

Культура	Период, год
Зерновые (пшеница, рожь, ячмень, овес, гречиха)	1...2
Просо	2...3
Зерновые бобовые (горох, вика, чина)	3
Люпин	4...5 (при наличии инфекций фузариоза в почве – 7)
Картофель	1...2
Сахарная свекла, кормовые корнеплоды	3...4
Кукуруза	1
Лен	5...6
Подсолнечник	6...7
Многолетние травы	3

Порядок и принципы разработки плана освоения севооборотов

1. Ознакомиться с фактическим размещением культур по вновь организованным полям севооборота в предшествующие 2...3 года.

2. Подготовить форму записи.

3. Приступить к размещению культур севооборота в 1-й год освоения.

Принципы размещения культур;

- следует учитывать новую схему чередования культур;

- в первую очередь необходимо размещать озимые и наиболее требовательные к плодородию культуры;

- при наличии многолетних трав на полях севооборота в качестве предшественников необходимо определить пути их использования (оставить на следующий год, распахать полностью или частично, использовать в качестве промежуточной культуры и т. П.);

- в осваиваемых севооборотах с многолетними травами необходимо с 1-го года выбрать поле, предшественники которого позволяют провести подсев трав на всей площади;

- для трансформируемых земель, входящих в поля севооборота, необходимо определить в 1-й год наиболее адаптивные культуры.

4. После размещения культур по полям следует проверить занимаемые ими площади и сопоставить со структурой осваиваемого севооборота.

В годы освоения севооборота возможно увеличение площадей под основными культурами и уменьшение под второстепенными с учетом его специализации, а иногда возникает необходимость временного введения культуры, не входящей в севооборот.

5. Провести размещение культур по полям севооборота в последующие годы с таким расчетом, чтобы полевой севооборот освоить за 2...3 года, а кормовой – за 3...4.

6. Составить ротационную таблицу, для чего перенести порядок размещения культур в год освоения севооборота в 1-ю графу таблицы, а затем вписать по каждому полю в соответствии со схемой чередования.

Для севооборотов, не полностью развернутых на территории, составляется план размещения культур по полям и годам.

7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ

При анализе плодородия почв полей севооборотов хозяйства для сравнения используются справочные данные по обеспеченности почв подвижными формами фосфора и обменного калия (табл. 3).

Таблица 3 – Группировка почв по содержанию подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову)

Класс	Степень обеспеченности почв	Фосфор P_2O_5 , мг/кг почвы	Калий K_2O , мг/кг почвы
1	Очень низкая	< 25	< 40
2	Низкая	26 – 50	41 – 80
3	Средняя	51 – 100	81 – 110
4	Повышенная	101 – 150	121 – 170
5	Высокая	151 – 250	171 – 280
6	Очень высокая	> 250	> 280

Оптимальное содержание подвижного фосфора и обменного калия в дерново-подзолистой и серой лесной почвах при средней урожайности зерновых и зернобобовых культур соответствует 3 и 4 классам обеспеченности (100...150 мг/кг почвы), а при высокой их урожайности и для пропашных культур 5 классу (180...250 мг/кг).

При оптимальном содержании в почве подвижного фосфора и обменного калия дозы удобрений под планируемую урожайность можно рассчитывать по величине хозяйственного выноса этих элементов питания. Компенсация выноса растениями фосфора и калия из почвы за счет удобрений надежно поддерживает созданный оптимальный уровень, при котором не снижается ни урожай, ни почвенное плодородие. По сути (формально), это равносильно 100% использованию вносимых удобрений.

В Нечерноземной зоне около 30% площадей пашни и 50% других сельхозугодий приходится на почвы с низким содержанием питательных веществ. На этих почвах нельзя устойчиво получать не только высокий, но и средний урожай. Поэтому внесение удобрений является мощным фактором повышения продуктивности слабокультуренных почв.

При низком уровне плодородия почвы необходимо планировать расширенное, а при высоком – простое воспроизводство.

Органические удобрения в севооборотах распределяют с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур. В первую очередь планируется внесение органических удобрений под овощные и пропашные культуры, затем под озимые зерновые, кукурузу. Причем под овощные и корнеклубнеплоды целесообразно применять навоз, компосты торфа, птичий помет, а под

зерновые можно использовать солому, сидераты, сапропель, и др.

Доза органических удобрений под культуры севооборота при пересчете на подстилающий навоз должна составлять не менее 20 т/га. Положительное действие органических удобрений проявляется в течение трех лет.

Важное значение в адаптивно-ландшафтном земледелии имеет использование фосфоритования. Фосфоритованием принято считать такой прием использования фосфоритной муки, при котором одновременно на 1 га вносится не менее 200 кг P_2O_5 (фосфоритной муки). Основной его задачей является улучшение фосфатного режима, который в сочетании с другими факторами обеспечивает получение высоких стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Наряду с этим снижается кислотность почв, что создает более благоприятные условия для культурных растений и микроорганизмов.

Доступность растениям внесенного в почву фосфора зависит от соотношения между массой удобрения и массой почвы, с которой взаимодействуют в зоне контакта ионы фосфорной кислоты. На кислых почвах небольшие дозы фосфорных удобрений сильно связываются в труднодоступные соединения, при внесении более высоких доз их эффективность повышается. Оптимальные дозы, рассчитанные с учетом окупаемости затрат на ее внесение, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Дозы фосфоритной муки при фосфоритовании (кг P_2O_5 на 1 га)

Эффективность фосфоритования	Содержание подвижного фосфора, мг/кг	Почвы			
		торфянистые	тяжелосуглинистые	средне- и легкосуглинистые	супесчаные
Очень высокая	Очень низкое, менее 40	250...300	350...400	300...350	250...280
Высокая	Низкое, 40...80	220...240	320...350	250...300	220...240
Средняя	Среднее, 80...120	200...220	250...300	200...250	220...240

Предпосылкой повышения урожайности и эффективности минеральных удобрений является известкование. Необходимость систематического известкования почв в Нечерноземной зоне связана со значительным ежегодным вымыванием кальция (80...200 кг/га) и магния (30...50 кг/га) осадками и с увеличением количества отчуждаемых оснований с урожаем при внесении минеральных удобрений. Кислотность почвы ухудшает агрохимические, агрофизические и биологические свойства почвы.

Высокая эффективность минеральных и органических удобрений достигается при близкой к нейтральной реакции почвенной среды в севообороте, по-

этому известкование должно опережать темпы применения удобрений.

Норму извести определяют по рН, пользуясь справочным материалом (табл. 5).

Таблица 5 – Дозы известковых удобрений на минеральных почвах Нечерноземной зоны, т/га СаСО₃ (по данным А.Н. Небольсина, В.А. Семенова, З.П. Небольсиной)

Гранулометрический состав почвы	рН КСl														
	3,8-3,9	4-4,1	4,2-4,3	4,4-4,5	4,6-4,7	4,8-4,9	5-5,1	5,2-5,3	5,4-5,5	5,6-5,7	5,8-5,9	6-6,1	6,2-6,3	6,4-6,5	
Песчаный	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3*	2,5*	2*	2*	Известкование не требуется				
Супесчаный	9	7,5	6,5	5,5	5	4	4,5*	3,5*	3*	2,5*					
Легко-суглинистый	10,5	9	8	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4*					3,5*
Средне-суглинистый	11,5	10,5	9	8,5	7,5	7	6,5	6	5	4,5*					4*
Тяжело-суглинистый	14	13	11	10	9	8	7	6,5	6	5	4,5	4*	3		
Глинистый	18	14	13	11	9,5	8,5	8	7	6,5	5,5	5	4,5	4		

* Известкование желательно, но не обязательно.

Экспериментально установлено, что для смещения реакции почвенного раствора на 0,1 рН на супесчаных дерново-подзолистых почвах достаточно внести на 1 га 0,3 т извести, суглинистых – 0,4...0,6 т, глинистых – 0,6...0,8 т. Повторное известкование почв проводят через 5...8 лет в зависимости от продуктивности севооборота, количества применяемых минеральных удобрений и почвенно-климатических условий.

Известковые удобрения вносят в первую очередь под овощные культуры, кормовую свеклу, однолетние и многолетние бобовые культуры, кукурузу, озимую пшеницу, ячмень. Наиболее целесообразно внесение полной дозы извести после уборки предшественника под основную обработку почвы. В севооборотах с многолетними травами (клевер, люцерна) известкование проводят под покровную культуру, а при беспокровном посеве – непосредственно под многолетние травы. При недостатке извести ее вносят дробно под культивацию. Под картофель и лен на сильнокислых почвах вносят 1/2...3/4 дозы извести.

Одним из важнейших показателей почвенного плодородия является содержание гумуса, запасы которого в значительной степени определяют агрохимические, агрофизические и биологические свойства почвы. В богатой гумусом почве повышается доступность растениям фосфора, снижаются потери элементов питания от вымывания, повышается скорость разложения пестицидов, снижаются затраты на обработку почвы.

Содержание гумуса зависит от почвенно-климатических условий, структуры посевных площадей, интенсивности обработки почвы, количества применяемых удобрений и мелиорантов. При сельскохозяйственном использовании почв гумус непрерывно минерализуется, а элементы питания отчуждаются с урожаем. Наибольшие потери гумуса вследствие его минерализации и эрозионных процессов, происходят в парующей почве и под пропашными культурами по сравнению с зерновыми культурами и многолетними травами.

Поэтому при разработке адаптивно-ландшафтной системы земледелия в севообороте необходимо проводить расчеты гумусового баланса.

Баланс гумуса в почве может быть бездефицитным, когда его приход в результате гумификации свежих растительных остатков и органических удобрений полностью уравнивает расход за счет минерализации и эрозии почвы. Баланс считается положительным, когда приход вновь образованного гумуса превышает его расход, и отрицательным, когда приход гумуса не компенсирует его потери. Расход гумуса рассчитывают по интенсивности его минерализации в конкретных условиях.

Установлено, что в Нечерноземной зоне на песчаных и супесчаных почвах под зерновыми культурами ежегодно минерализуется 1,8...2,2%, суглинистых и глинистых почвах – 1,0...1,2% гумуса от валовых запасов. Под пропашными культурами коэффициенты минерализации органического вещества почвы обычно в 2 раза выше.

Примерные коэффициенты гумификации послеуборочных растительных остатков и органических удобрений:

– многолетние бобовые травы	– 0,25
– многолетние злаковые травы	– 0,20
– зерновые, зернобобовые культуры	– 0,18...0,20
ры	
– однолетние травы на сено	– 0,18...0,20
– однолетние травы на зеленую массу	– 0,12...0,15
– картофель, корнеплоды, овощи	– 0,05...0,8
– навоз крупного рогатого скота	– 0,20...0,25
– торф	– 0,30...0,35
– торфонавозные компосты	– 0,25

Количество пожнивно-корневых остатков зависит от урожайности, биологических особенностей сельскохозяйственных культур и определяется по массе основной продукции с учетом поправочных коэффициентов.

8. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

При разработке ресурсосберегающей обработки необходимо учитывать целый комплекс природных факторов (особенностей агроландшафта, свойств почвы и уровень ее плодородия, биологические особенности возделываемых культур, фитосанитарное состояние почвы, степень проявления эрозионных процессов, гидрологические и другие условия). Проектирование системы обработки осуществляется с использованием принципов: разноглубинности обработки почвы в севообороте, рационального сочетания отвального и безотвального способа, минимализации и малой энергоемкости, природоохранной и почвозащитной направленности и других.

Проектирование системы обработки почвы ведется в следующей последовательности:

1. Проводят сравнительную оценку агрофизических свойств почвы (гранулометрического и структурного состава, плотности сложения, мощности пахотного слоя) и требований возделываемых культур к параметрам агрофизической модели и уровню плодородия. Наилучшие агрофизические условия, например, для роста зерновых колосовых культур на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах складываются при плотности сложения $1,10...1,30 \text{ г/см}^3$ и пористости аэрации $18...25\%$. Пропашные же культуры требуют более рыхлого сложения – $1,00...1,20 \text{ г/см}^3$ и пористости аэрации $20...30\%$. Сопоставление показателей физических свойств почвы и требований к ним культур позволяет установить глубину основной обработки почвы.

2. На основе анализа фитосанитарного состояния почвы количественного и видового состава сорняков, состояния поверхности (стерня, каменистость) обосновывают способ основной, мелкой или поверхностной обработки почвы. Уточняют приемы зяблевой обработки.

3. С учетом биологических особенностей культур, их требований к мощности пахотного слоя, влагообеспеченности определяют способ углубления пахотного слоя, место глубоких обработок, их периодичность. Глубокие обработки в севооборотах проводят на дерново-подзолистых почвах через $2...3$ года, серых лесных – через $3...4$. При этом обосновывают способ углубления пахотного слоя с учетом реакции культур на приемы углубления и особенности почвообразовательного процесса. На дерново-подзолистых и светло-серых лесных почвах применяют приемы безотвального рыхления почвы подпахотного слоя до глубины $23...25$ см под культуры сплошного сева, а под пропашные – глу-

бину рыхления увеличивают до 27...30 см. Для этого используют плуги с вырезными отвалами, почвоуглубителями, безотвальные плуги, чизельные и другие орудия. На дерново-карбонатных, темно-серых лесных почвах с большим гумусовым горизонтом можно применять разовое углубление с помощью вспашки.

Углубление проводят на почвах с мощностью пахотного слоя менее 18 см и в первую очередь под культуры с глубокопроникающей стержнекорневой системой: кормовые корнеплоды, клевер, рапс, горох, овощные культуры. В севооборотах на эрозионно опасных агроландшафтах оно эффективно под парозанимающие культуры: однолетние травы, зернобобовые, а также под покровные культуры.

4. С учетом уклона поля, интенсивности стока воды и смыва почвы определяют приемы почвозащитной обработки почвы. На пахотных землях с уклоном полей 3...5° и средней интенсивностью эрозионных процессов (5...10 т/га) в зернотравяных севооборотах планируют вспашку со щелеванием, почвоуглублением или чизельную разноглубинную обработку. Такие обработки лучше дренируют профиль, улучшают водопроницаемость и уменьшают смыв почвы.

На полях с уклоном 5...8° и сильной интенсивностью эрозионных процессов планируют почвозащитные системы обработки с изменением микрорельефа поверхности поля и созданием ступенчатого профиля. Они включают отвальную ступенчатую обработку, вспашку с прерывистым бороздованием, гребневанием, безотвальное рыхление со щелеванием и другие. На склоновых землях зяблевую обработку целесообразно проводить в более ранние сроки, не допуская чрезмерного иссушения и уплотнения почвы.

5. Минимализацию основной и предпосевной обработки планируют в первую очередь на почвах с высоким уровнем плодородия, равновесная плотность которых равна или близка к оптимальной для роста культур и при коэффициенте пористости более 1,30. Возможность минимализации основной обработки в этих условиях достигается за счет уменьшения ее глубины. Например, под озимые и яровые зерновые культуры, размещаемые после пропашных, зернобобовых и однолетних трав, ее можно уменьшить с 20...22 см до 12...14 см при незначительной засоренности поля (1...2 шт/м²) многолетними сорняками. На слабокультуренных почвах основную обработку совмещают с дополнительной с целью дробления глыб, выравнивания поверхности почвы. Предпосевную обработку выполняют с помощью комбинированных агрегатов типа РВК-3,6; РВК-5,4; ВИП-5,6 или ее совмещают с посевом. Для этого используют

почвообрабатывающие посевные агрегаты КА-3,6 (фреза-сеялка). МКПП-3,6 (культиватор-сеялка), сеялки прямого посева СЗПП-4. СЗПП-8 или посевные модули Amazone, АТD 18.35 (Horsch – Агросоюз) и др. Минимализация обработки снижает биологическую активность почвы и темпы минерализации органического вещества, что ухудшает обеспеченность растений доступными элементами питания и особенно азотом. Это требует дополнительного внесения повышенных норм на 10...15%, особенно азотных удобрений.

6. Определяют последовательность и сроки выполнения приемов основной, предпосевной обработки с учетом предшественника, внесения удобрений, известности. Подбирают состав почвообразующих агрегатов, не вызывающих переуплотнения почвы и обеспечивающих оптимальное для растений качество обработки. Основная обработка дерново-подзолистых почв должна проводиться при ее физической спелости, которая соответствует влажности 0,6...0,7 НВ. Давление ходовых систем движителей и почвообрабатывающих машин не должно превышать при этом 150...160 КПа (табл. 6).

Таблица 6 – Допустимые нормы давления движителей на почву при различной ее влажности, Кпа

Обработка почвы и преобладающая ее влажность	Почва	
	подзолистая, дерново-подзолистая среднесуглинистая на покровных суглинках	дерново-подзолистая, светло-серая лесная на лессовидных породах и склонах
Ранневесенняя поверхностная, влажность почвы 0,9 НВ	40...45	30...35
Предпосевная обработка, посев, влажность 0,8...0,9 НВ	50...55	40...45
Послепосевная обработка, уборка, влажность 0,7 НВ	100...110	75...80
Основная обработка, влажность 0,6...0,7 НВ	150...160	110...150

При ранневесенней обработке допустимой нормой давления движителей на почву при ее влажности 0,9 НВ является 40...45 Кпа. В целях снижения переуплотнения пахотных почв для ранневесенней обработки используют трактора на пневмогусеничном ходу, с пониженным давлением воздуха 0,6...0,8

кг/см² в шинах или со сдвоенными шинами. Для разрыхления плужной «подшвы» и уплотненных подпахотных слоев используют чизельные орудия, совмещая этот прием с основной обработкой.

Для адаптивно-ландшафтных систем земледелия разрабатывают дифференцированные технологии обработки, предусматривающие сочетание в севообороте глубоких и мелких, отвальных и безотвальных, интенсивно перемешивающих и др. В плодосменных, зернотравяных севооборотах, размещаемых на хорошо окультуренных почвах первой группы с уклоном полей до 3°, целесообразно планировать отвальную разноглубинную систему основной обработки. Она включает послеуборочное лушение стерни в 1—2 следа на глубину 5—6 см при малолетнем типе засоренности и последующую вспашку под пропашные или в занятом пару. Под озимые и яровые зерновые культуры глубину обработки уменьшают до 12—16 см в зависимости от предшественника и засоренности. При засорении полей многолетними сорняками более 1—2 шт/м² глубину лушения увеличивают до 10—12 см, используя дисковые тяжелые бороны БДТ-3, БДТ-7 или лемешные луцильники ППЛ-5-25, ППЛ-10-25

На слабоокультуренных почвах с малой мощностью пахотного слоя менее 20 см и эрозионно опасных ландшафтах с уклоном полей 3—5° эффективна комбинированная система обработки почвы в зернотравяных севооборотах. В этой системе вспашку сочетают с периодическим глубоким (30—40 см) безотвальным рыхлением или чизельной обработкой под парозанимающие культуры.

Пропашные культуры требовательны к рыхлому сложению почвы и более высокому уровню плодородия. Поэтому под них целесообразно проводить более глубокие обработки.

На дерново-подзолистых тяжелосуглинистых и слабоокультуренных почвах, склонных к быстрому уплотнению необходимо ежегодно проводить основную обработку на глубину пахотного слоя, а на почвах с временным избыточным увлажнением периодическое рыхление подпахотного слоя.

При построении системы обработки почвы учитывают способы воспроизводства плодородия, экологические ограничения (смыв почвы, сток воды, переуплотнение и др.), а также уровень интенсификации земледелия.

9. ОБОСНОВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Анализ фитосанитарной обстановки в последние годы показывает, что ситуация с вредителями, болезнями и засоренностью сельскохозяйственных культур серьезно осложняется. Особую роль в обострении фитосанитарной обстановки играют те биообъекты, которые характеризуются широкой региональной представленностью, быстрыми темпами нарастания численности, высокой вредоносностью и определенными трудностями ликвидации отдельных видов вредных организмов. Проблема защиты от вредных организмов - одна из наиболее актуальных в современном земледелии. С учетом крайне неблагоприятного фитосанитарного состояния посевов и тенденции его ухудшения встает задача необходимости разработки методики проектирования и оценки системы защиты растений от вредных организмов.

Разработка системы защиты растений должна осуществляться в следующей последовательности:

1. Анализ фитосанитарной обстановки сельскохозяйственных угодий. Этот этап включает организацию учета, методы выявления и обследования сельскохозяйственных угодий с целью определения численности вредных организмов, энтомофагов и энтомопатогенов. При обследовании посевов определяют видовой состав, степень обилия, плотность расселения, интенсивность развития, ареал карантинных и редко встречающихся видов. Для этой цели используют два основных способа обследования: 1) маршрутное; 2) детальные учеты.

2. Прогнозирование развития вредных организмов в посевах сельскохозяйственных культур. Этот этап включает составление прогнозов появления и распространения вредных организмов в условиях конкретной территории. Существуют: 1) долгосрочные, 2) сезонные и 3) краткосрочные прогнозы.

Долгосрочные прогнозы разрабатывают на предстоящий год или определенную перспективу. Прогнозы содержат характеристику ожидаемой ситуации в конкретных условиях и рекомендации по защите растений от всех видов вредных организмов. Долгосрочные прогнозы разрабатываются институтами и областными станциями защиты растений, одновременно готовятся обзоры по распространению особо опасных объектов. В долгосрочных прогнозах дается анализ фактического положения дел за прошедший год и оценка эффективности проведенных защитных мероприятий.

Сезонные прогнозы. Они разрабатываются для динамичных объектов, развитие и распространение которых зависит от факторов среды и других условий.

Краткосрочные прогнозы. Прогнозы актуальны только для некоторых видов объектов. В зависимости от складывающейся ситуации обосновывают проведение защитных мероприятий, их сроки и виды. Краткосрочные прогнозы

учитывают исходное состояние популяций, их вредоносность и экономические пороги вредоносности.

3. Составление фенологических календарей, климограмм и карт засоренности. На основании многолетних данных строят фенологические календари и феноклимограммы развития вредных объектов. С учетом фенологических наблюдений устанавливают календарные сроки наступления стадий и фаз развития вредных организмов. Устанавливают и выявляют связи с культурными растениями, с одной стороны, и вредителями, болезнями и сорняками - с другой. На основании данных маршрутных обследований, фенологических наблюдений составляют карты засоренности.

4. Разработка моделей фитосанитарного состояния посевов и почвы. Модель представляет собой совокупность взаимосвязанных показателей, оценивающих состояние сельскохозяйственных культур на различных полях севооборотов по уровню засорения, повреждения вредителями и поражения болезнями согласно учетам. Фитосанитарное состояние посевов и почвы с учетом экономических порогов вредоносности подразделяют на 3 группы: плохое, среднее и хорошее. Численность вредных организмов в пределах каждой группы и экономические пороги вредоносности приведены в таблицах 7,8,9.

Таблица 7 – Примерная оценка фитосанитарного состояния посевов культур в Нечерноземной зоне

Показатель	Фитосанитарное состояние		
	плохое	среднее	хорошее
Засоренность, шт/м²			
Зерновые:			
малолетники	150...300	30...50	10...25
многолетники	10..30	5..10	2...5
Пропашные:			
малолетники	50...120	10...20	5...15
многолетники	10...20	5...10	1...3
Картофель и овощи:			
малолетники	30...90	10...20	5...10
многолетники	5...10	3...5	1...2
Многолетние травы:			
малолетники	150...250	30...50	15...30
многолетники	20...25	10...15	3...5
Пораженность болезнями,%			
Зерновые	40	30	10
Картофель	50	20	5
Пораженность вредителями, шт/м²			
Зерновые	100	50	10
Картофель и овощи	50	30	5

Таблица 8 – Пороги экономической вредоносности вредителей

Культура	Вредитель	Срок учета	Порог вредоносности
Яровые зерновые	Проволочник	Перед посевом	5...8 личинок на 1 м ² Более 5...6 личинок (пуариев) на 100 стеблей 10 тлей на 1 стебель, 5...6 тлей на 1 колос, 500 тлей на 100 взмахов сачком
	Злаковые мухи	Весной перед выходом в трубку	
Озимые зерновые	Злаковые тли	Выход в трубку	8 личинок на 1 м ² То же
		Осеннее обследование	
	Проволочник	Весеннее обследование	5...10% пораженных растений То же
		Осеннее обследование	
Кукуруза	Проволочник	Осеннее и весеннее обследование	5...8 личинок на 1 м ²
		Осеннее и весеннее обследование	
Многолетние травы	То же	Весеннее обследование	5...8 личинок на 1 м ² 10 жуков на 5 взмахов сачка
	Клеверный семяед	Весеннее обследование	
Картофель	Колорадский жук	Перезимовавшие жуки	0,5...2% заселенных кустов картофеля 5...8% заселенных кустов с численность 20 личинок на 1 растение
		Личинки весенние и летние	
Свекла	Свекловичные блошки	Перезимовавшие жуки на всходах	Более 10 жуков на 1 м ² 4...14 яиц на 1 растение
		Свекловичная минирующая муха	
	Свекловичная минирующая муха	Всходы до 3 пар настоящих листьев на 1 растение	

Таблица 9 – Примерные экономические пороги вредоносности сорняков, шт/м²

Культура	Сорняки	
	малолетние	многолетние
Озимые	2...15	2...5
Яровые зерновые	10...50	4...10
Сахарная свекла	1...8	1...2
Кукуруза	3...10	1...3
Картофель	3...15	2...3
Подсолнечник	18...50	3...5
Лен	10...30	1...3

5. Разработка предупредительных и истребительных мероприятий в системе защиты растений. Предупредительные меры направлены на применение профилактических мероприятий, которые исключают все источники поступления вредных организмов на конкретную территорию. Карантинные меры – это предупреждение завоза и распространения особо опасных вредных организмов из одних регионов страны в другие. Очистка посевного материала – семена должны удовлетворять требованиям соответствующих ГОСТов.

Планирование мероприятий по борьбе с вредными организмами на необрабатываемых землях (обочины дорог, откосы каналов, межи, пустыри, полевые защитные полосы, линии газопроводов, электропередач и т.д.). Среди других предупредительных мероприятий существенное значение имеют: правильное приготовление органических удобрений, очистка поливных вод, создание благоприятных условий для роста и развития культурных растений, возделывание культур с применением современных, прогрессивных технологий. Истребительные меры направлены на непосредственное уничтожение вредных организмов, их начал и органов размножения. Истребительные меры подразделяются на механические, физические, биологические, химические и комплексные.

Механические (агротехнические) меры. Их разработка основана на правильной системе обработки почвы. Преимущество механических приемов состоит в том, что каждый агротехнический прием выполняет и другие важные операции, улучшаются условия обеспечения влагой, питательными веществами. Физические меры основаны на истреблении вредных организмов с применением физической силы, огня, прополок, сборов и т.д.

Химические меры — обоснование применения пестицидов по каждому севообороту. Сущность экологических мер заключается в изменении среды обитания вредных организмов (мелиорация, внесение удобрений и др.). Эффективность этих мер показана в таблице 10.

Таблица 10 – Влияние основных агрономических мероприятий на фитосанитарное состояние посевов

Мероприятие	Изменение фитосанитарного состояния посевов
Освоение севооборота	Стабилизируется
Бессистемное чередование культур	Численность сорняков, болезней вредителей увеличивается в 2...3 раза. Вредоносность повышается. Развиваются специализированные сорняки, вредители, болезни
Посев промежуточных культур	Снижение численности вредных организмов на 25...40%
Углубление пахотного слоя на 5...10 см	Численность вредных организмов уменьшается на 30...60%
Минимализация обработки почвы	Численность вредных организмов увеличивается в 1,5...2 раза
Замена отвальных обработок почвы без отвальными	Численность вредных организмов увеличивается на 70...90%
Применение удобрений:	
минеральных	Снижение численности вредных организмов на 15...30% в культурах сплошного сева. В пропашных культурах возможно увеличение до 50%
органических	В случае неправильного хранения увеличивается численность вредных организмов на 60...80%
Применение пестицидов:	
однократное	Снижается численность вредных организмов в год применения на 50%
смеси препаратов	на 60...80%
системы пестицидов	до 90...95%
Комплексное применение	Снижение численности вредных организмов от севооборота, обработки почвы, удобрений, пестицидов до экономического порога вредоносности

6. Составление годового плана проведения защитных мероприятий. Систему защиты растений уточняют ежегодно в связи с изменениями погодных условий, наличия материальных и финансовых средств в хозяйстве.

7. Расчет потребности в химических препаратах ведут по всем севооборотам и природным кормовым угодьям и периодам вегетации.

8. Расчет эффективности применения системы защиты растений, определяется по затратам энергии и финансовых средств на единицу продукции.

Мониторинг в системе защиты растений. В систему управления и регулирования состояния обилия вредных организмов важное место занимает фитосанитарный мониторинг – оценка видового состава и уровня распространения вредных организмов. Данные о фитосанитарном состоянии и экономических порогах вредоносности представляют базу для оценки целесообразности проведения защитных мероприятий. Требования к фитосанитарному мониторингу в зависимости от применяемых методов различны. При преобладании агротехнических методов в борьбе с вредными организмами достаточно располагать данными мониторинга по биологическим группам. При использовании пестицидов возникает необходимость мониторинга отдельных видов вредных организмов, их количественного учета.

Системы защиты разрабатываются для каждого севооборота с учетом не только прогноза фитосанитарного состояния посевов, состояния материально-технической базы и финансового положения хозяйства, но и места расположения агроландшафта вблизи: водоисточников, заповедников, зон отдыха людей. Система защиты растений оформляется в виде таблицы в которой указываются: последовательность выполнения защитных мероприятий с момента уборки предшественника в осенний период и в течение всей вегетации культуры, включая первичную обработку продукции (очистка зерна от семян сорных растений, переборка клубней картофеля перед закладкой на хранение и др.); срок проведения; наименование используемых машин; химических и биологических препаратов, норм их расхода и потребность на всю обрабатываемую площадь.

Организационно-хозяйственные мероприятия по защите растений от вредных организмов разрабатывают отдельно и они предусматривают: приобретение устойчивых сортов, соблюдение внутреннего карантина, подготовку семенного материала и доведение его до высоких кондиций, приготовление органических удобрений, подготовку зерновых отходов к скармливанию животным, обкашивание обочин дорог, канав, каналов, траншей, подготовку почвообрабатывающей и уборочной техники, обработку хранилищ, складов и т.п. Наряду с этим необходимо определить условия проведения защитных мероприятий с учетом требований охраны окружающей среды.

После разработки системы защиты растений в севооборотах, на природных кормовых угодьях, определения организационно-хозяйственных мероприятий рассчитывают потребность хозяйства в пестицидах, биопрепаратах и машинах.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ СЕМЕНОВОДСТВА

Основной целью семеноводства является массовое размножение сортовых семян с сохранением чистосортности и урожайных свойств.

Организация внутрихозяйственного семеноводства включает: расчет потребности и планирование источников поступления семян, порядок сортосмены и сортообновления, технологии возделывания полевых культур на семена и семенной контроль, послеуборочную обработку семян, создание основных страховых и переходящих фондов семян, хранение, реализацию, подготовку семян к посеву, организационно-экономическое обеспечение производства семян.

Обоснование основных параметров внутрихозяйственного семеноводства осуществляется в следующей последовательности:

1. Расчет потребности хозяйства в семенах сельскохозяйственных культур производим с учетом страхового и переходящего фондов и площадей семенных участков. Для этого каждой культуре определяются репродукции семян, площадь товарного посева, норма высева. Страховые фонды для яровых зерновых культур должны составлять 15%, картофеля – 30% переходящие для озимых – 100%. Для хозяйств центральных районов Нечерноземной зоны планируют источники поступления семян: зерновых культур, картофеля, многолетних трав – собственное производство, кукурузы, кормовой свеклы – приобретение в семеноводческих хозяйствах или фирмах.

2. Организация семеноводческих севооборотов.

Под семеноводческие севообороты желательно отводить земли 1 и 2-й агроэкологических групп, а также 3-й группы с расположением на пологих склонах южной экспозиции. Кроме того, земельный участок семеноводческого севооборота должен располагаться не ближе 200 м от животноводческих ферм, автомагистралей, товарных посевов.

Сельскохозяйственные культуры в семеноводческом севообороте размещаются по наилучшим предшественникам, чтобы исключить поражение растений сорняками, болезнями, вредителями и улучшить минеральное питание растений.

Примеры схем семеноводческих севооборотов:

1. Пар занятый – озимые зерновые – картофель – яровые зерновые.
2. Многолетние травы 1 г.п. – многолетние травы 2 г.п. – озимые зерновые – горох (вика) – яровые зерновые с подсевом многолетних трав.

3. Клевер 1 г.п. – клевер 2 г.п. – озимые зерновые – картофель – яровые зерновые с посевом клевера.

По некоторым сельскохозяйственным культурам возможно получение семян в полевых севооборотах со сбалансированным минеральным питанием и интегрированной защитой растений.

3. Порядок сортообновления

В процессе репродуцирования сорта происходит его постепенное ухудшение в результате механического, биологического засорения, расщепления и увеличения уровня заболеваемости. В связи с этим периодически возникает необходимость обновления семян сортов, используемых в хозяйстве. Основой обновления семян является элита. Сортообновление может проводиться по мере надобности, исходя из данных апробации семенных посевов или создания улучшенной элиты сортов. В первом случае объем элиты рассчитывается на основании сортообновления раз в 4 – 6 лет, во – втором – сортообновление оправдано в семеноводстве картофеля.

4. Обоснование перечня районированных и перспективных сортов сельскохозяйственных культур, возделываемых в хозяйстве.

При выборе сорта обращается внимание наряду с урожайностью и качеством продукции на адаптационные свойства: продолжительность вегетации, устойчивость к болезням и вредителям, холодо – и морозоустойчивость, требования к уровню плодородия почвы.

5. Обоснование приемов повышения качества семян культур, по которым ведется семеноводство в хозяйстве. Среди них: оптимальные сроки посева и уборки, проведение довсходового и послеvсходового боронований, культиваций, фитосанитарной прополки, применение пестицидов, регуляторов роста, подкормки минеральными удобрениями, апробации посевов, краевое обкашивание перед уборкой, послеуборочная обработка семян и др.

6. Разработка требований к условиям хранения семян различных культур. При этом обращается внимание на температурный режим в хранилищах и влажность воздуха, размер насыпи или партии затаренных семян и др.

11. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБУСТРОЙСТВА ПРИРОДНЫХ (ЕСТЕСТВЕННЫХ) КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Важнейшим резервом в увеличении производства дешевых и полноценных по питательности кормов являются природные сенокосы и пастбища. Однако значительные площади их находятся в неудовлетворительном культуртехническом состоянии и характеризуются крайне низкой продуктивностью. В связи с этим необходимо в системах земледелия предусмотреть мероприятия по их поверхностному и коренному улучшению, мелиорации и перезалужению ранее улучшенных сенокосов и пастбищ. Затраты на улучшение природных кормовых угодий и создание культурных сенокосов и пастбищ окупаются за 2...7 лет. Себестоимость кормовой единицы корма с природных сенокосов и пастбищ значительно ниже, чем с пашни.

В пределах каждой природной зоны выделяют 5 классов сенокосов и пастбищ: равнинные суходольно-луговые; низинные и западинные луговые; краткочасовые луговые, долгодоемные луговые и болотные.

Равнинные суходольно-луговые кормовые угодья для лесной зоны расположены на повышенных дренированных равнинах и склонах разной крутизны. Увлажнение этих угодий характеризуется от недостаточного на повышенных элементах рельефа до временно избыточного – в неглубоких понижениях. Грунтовые воды располагаются в основном глубоко.

Травостои этого класса злаково-разнотравно-осоковые, (белоус, полевица тонкая, овсяница овечья, красная и луговая, ястребинка волосатая, ожимка многоцветковая, кошачья лапка, мятлик кистевидный, осоки притупленная и твердая, клевер луговой и ползучий, щучка дернистая, василек луговой, нивянка, лютики, манжетка, одуванчик лекарственный, тысячелистник обыкновенный и др.).

Низинные и западинные луговые сенокосы и пастбища расположены в плоских, более глубоких понижениях с застаивающимися водами на водоразделах, в долинах рек, в местах, вышедших из-под влияния полых вод, у подножия склонов, в днищах лугов. Водный режим формируется под влиянием атмосферных, натечных и грунтовых вод и характеризуется от умеренного до избыточного.

Растительность низинных лугов представлена злаково-разнотравно-мелкотравными ассоциациями (полевицы собачья и беловатая, белоус, щучка дернистая, мятлики болотный и луговой, лисохвост луговой, осоки обыкновенная, просяная, свинцово-зеленая и желтая, ситник нитевидный, манжетки, гравилят речной, таволга вязолистная, клевер ползучий и др.).

Краткочасовые луговые кормовые угодья расположены в долинах малых рек, балках, на повышенных малозаливаемых участках средних и крупных рек, заливаемые весенними полыми водами на срок менее 15 дней, иногда не заливаются. Увлажнение почв умеренное, иногда недостаточное.

Основными видами растений краткочасовых лугов являются: полевица тонкая, душистый колосок, белоус, овсяница овечья, клевер луговой, кострец

безостый, пырей ползучий, тимopheевка луговая, кульбаба осенняя и др.

Долгопоемные луговые сенокосы и пастбища расположены на дерновых почвах пойм средних и крупных рек, пониженных участках прирусловой поймы, заливаемые полыми водами более 15 дней. Эти угодья характеризуются от умеренного до избыточного увлажнения. Грунтовые воды находятся на глубине 0,5...2,5 м.

Растительность долгопоемных лугов злаково-разнотравная с примесью бобовых (кострец безостый, пырей ползучий, овсяница луговая, лисохвост луговой, мятлик луговой, полевица беловатая, люцерна желтая, кровохлебка лекарственная).

Болотные на минеральных, торфянистых и тофяно-болотных почвах расположены в более глубоких понижениях на водоразделах, по окраинам озер, притеррасным частям пойм рек. Увлажнение этого класса кормовых угодий характеризуется устойчиво избыточным режимом, часто вода застаивается на поверхности. Грунтовые воды находятся на глубине 0,5...1,5 м, часто выходят на поверхность. Растительность представлена осоками с примесью злаков (осоки острая, дернистая, водная, пузырчатая и бутыльчатая, вейник, двукисточник и др.).

Разработка системы обустройства природных кормовых угодий осуществляется в следующей последовательности:

1. Анализ мелиоративного состояния и состава травостоя сенокосов и пастбищ.
2. Уточнение или определение способа использования природных кормовых угодий (сенокосы, выпас скота, сенокосно-пастбищное использование).
3. Обоснование технологии повышения продуктивности естественных кормовых угодий.

В зависимости от состояния сенокосов и пастбищ применяют комплекс мероприятий коренного или поверхностного улучшения.

Коренному улучшению с созданием сеяных сенокосов и пастбищ подлежат все кормовые угодья с низкопродуктивными и малоценными травостоями, сильно закустаренные и закочкаренные (более 30% поверхности) или заболоченные луга, а также сбитые и засоренные пастбища.

При коренном улучшении сенокосов и пастбищ, в зависимости от класса и мелиоративного состояния кормовых угодий, осуществляются три основные группы мероприятий:

Гидротехнические – регулирование водного режима осушением, орошением или сочетанием того и другого.

Культуртехнические – расчистка от древесно-кустарниковой растительности, камней, кочек, обработка дернины луга.

Агротехнические – внесение основного удобрения, посев травосмесей или однолетних предварительных культур, уход за сеянными травами.

Поверхностное улучшение сенокосов и пастбищ включает комплекс культуртехнических, агротехнических и организационных мероприятий, обеспечи-

вающих повышение урожайности и качества продукции природных травостоев. При этом происходит улучшение условий произрастания ценных кормовых растений и рационального укосного и пастбищного их использования.

Наиболее отзывчивы на поверхностное улучшение чистые или слабо (до 20...30% поверхности) закустаренные и заочкаренные луга с устойчивым естественным увлажнением (пойменные и низинные) и наличием в травостое овсяницы луговой, тимофеевки луговой, костреца безостого, ежи сборной, лисохвоста лугового, двукисточника тростникового, пырея ползучего и других ценных трав.

В зависимости от конкретных условий и состава природного травостоя поверхностное улучшение включает: расчистку лугов от кустарников и мелколеся с планировкой поверхности; регулирование и улучшение водного режима, уход за дерниной и травостоем (омоложение травостоя и подсев трав, борьбу с сорной растительностью, регулирование режима питания).

Омоложивание травостоя проводят путем механической обработки дернины с последующим выравниванием поверхности, прикатыванием, внесением удобрений, а также подсевом при необходимости бобовых и злаковых трав. Дернину и кочки обрабатывают машинами ФБН-1,5, ФБК-2 в 1...2 следа или тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3 в 2...4 следа в зависимости от величины кочек, плотности и мощности дернины. Поверхность луга выравнивают планировщиками, шлейф-боронами или рельсовыми волокушами, прикатывают тяжелыми катками. Для повышения продуктивности омоложенных лугов вносят азотно-фосфорные (60N и 45P) или полное минеральное удобрение.

Для создания улучшенных сенокосов и пастбищ следует использовать районированные и лучшие местные сорта многолетних трав. Для непрерывного поступления пастбищных кормов и зеленой массы необходимо формировать разноспелые травостои – ранне-, средне- и позднеспелого типа. По срокам наступления фазы колошения злаков и бутонизации бобовых основные виды трав зоны могут быть распределены на следующие группы: раннеспелые – лисохвост луговой, ежа сборная; среднеспелые – овсяница луговая и тростниковая, кострец безостый, мятлик луговой, люцерна пестрогибридная, клевер луговой раннеспелый, клевер гибридный, клевер ползучий; позднеспелые – тимофеевка луговая, мятлик болотный, клевер луговой позднеспелый. С учетом этих видов создают бобово-злаковые и злаковые травостои, которые должны правильно сочетаться в хозяйствах.

В травосмеси включают 3...5 видов трав с общей нормой высева семян первого класса 18...36 кг/га в зависимости от типа угодья и состава формируемого травостоя.

Борьба с сорной луговой растительностью осуществляется в системе использования и ухода: загонная пастьба, своевременное сенокошение, подкашивание несъеденных остатков на пастбищах, скашивание сорняков по канавам, вдоль дорог и другим местам с обилием сорняков, применение удобрений.

12. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ОСВОЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

После разработки основных агротехнических звеньев составляется план освоения системы земледелия с указанием объемов и сроков проведения работ.

Примерный план освоения системы земледелия (по основным видам работ):

1. Проведение землеустроительных работ (нарезка полей севооборотов, водоохраных зон и др.)
2. Устройство водостоков, канав, борозд и траншей для задержания и отвода воды.
3. Залужение и залесение эрозионно-опасных склонов, оврагов, водотоков.
4. Освоение севооборотов.
5. Проведение организационно-хозяйственных мероприятий, имеющих первоочередное значение в защите растений.
6. Проведение химической мелиорации.
7. Организация производства и хранения органических удобрений. Обустройство складов для минеральных удобрений.
8. Проведение поверхностного и коренного улучшения природных кормовых угодий (по видам работ).
9. Организация производства семян сельскохозяйственных культур.
10. Организация контроля за плодородием почвы и экологической обстановкой.
11. Организация хранения и реализации продукции растениеводства.
12. Уточнение форм организации и материального стимулирования труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баздырев Г.И. и др. Земледелие. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
2. Беленков А.И. и др. Адаптивно – ландшафтные систем земледелия: Учебное пособие – М.: Изд-во РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013 – 187 с.
3. Кирюшин В.И. Концепция адаптивно – ландшафтного земледелия. – Пушкино, 1993. – 64 с.
4. Кирюшин В.И. Методика разработки адаптивно – ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. – М., 1995. – 81 с.
5. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия – М.: Колос, 1996. – 366 с.
6. Кирюшин В.И., Иванов А.Л. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно – ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: Методические указания – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005 – 784 с.
7. Кирюшин В.И. Теория адаптивно – ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: КолосС, 2011. – 443 с.
8. Кочетов И.С. Агроландшафтное земледелия и эрозия почв в Центральном Нечерноземье. – М.: Колос, 1999. -224 с.
9. Окорков В.В. Опыт изучения адаптивно – ландшафтных систем земледелия во Владимирском Ополье. – Владимир, 2003. – 280 с.
10. Сафонов А.Ф. и др. Системы земледелия, - М.: КолосС, 2009. – 447 с.
11. Соколов В.А., Надежина Н.В. Системы земледелия: Учебно-методическое пособие – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2008 – 176 с.

Содержание

	Стр
Введение.....	3
1. Научные основы адаптивно – ландшафтных систем земледелия.....	3
2. Этапы разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия хозяйств различных форм собственности.....	8
3. Анализ агроландшафтных, климатически и организационно-экономических условий.....	9
Методика агроэкологической группировки земель и оценка экологического состояния почв.....	10
4. Уточнение специализации хозяйства.....	12
5. Разработка природоохранной организации территории землепользования....	13
6. Обоснование структуры посевной площади и организация системы севооборотов.....	15
Принципы составления схем севооборотов.....	19
Порядок и принципы разработки плана освоения севооборотов.....	21
7. Проектирование системы удобрения.....	22
8. Разработка системы почвозащитной ресурсосберегающей обработки почвы...	26
9. Обоснование и составление системы защиты растений.....	30
10. Определение основных параметров системы семеноводства.....	36
11. Разработка системы обустройства природных (естественных) кормовых угодий.....	38
12. Составление плана освоения системы земледелия.....	41
Литература.....	42

