



**СЕВООБОРОТ – ОСНОВА
АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**СЕВООБОРОТ – ОСНОВА
АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Учебное пособие

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**СЕВООБОРОТ – ОСНОВА
АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Ставрополь

2020

УДК 631.153.3;631.582
ББК 41.41
С28

Составители:

кандидат с.-х. наук, доцент *В. М. Передериева*;
доктор с.-х. наук, доцент *О. И. Власова*;
кандидат с.-х. наук, доцент *И. А. Вольтерс*;
кандидат с.-х. наук, доцент *Л. В. Трубачева*

Севооборот – основа адаптивно-ландшафтного земледелия :
С28 учебное пособие / сост.: В. М. Передериева, О. И. Власова,
И. А. Вольтерс, Л. В. Трубачева ; Ставропольский гос. аграрный
ун-т. – Ставрополь, 2020. – 76 с.

Изложены особенности севооборотов с учетом агроэкологической группировки земель и агроландшафтов в целом.

Предназначено для изучения раздела дисциплины «Адаптивно-ландшафтное земледелие» в качестве дополнительной литературы для магистров по направлению 35.04.04 Агронмия.

УДК 631.153.3;631.582
ББК 41.41

*Рассмотрено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией
факультета агробиологии и земельных ресурсов
(протокол № 9 от 20 мая 2020)*

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
ВВЕДЕНИЕ	4
1. АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ	6
1.1. Принципы построения агроландшафтов	6
2. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ СЕВООБОРОТОВ	17
2.1 Почвозащитная функция севооборотов	19
2.2 Органическое вещество и биота почвы	22
2.3 Фитосанитарная функция севооборота	27
3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕВООБОРОТОВ	31
4. ПРЕДШЕСТВЕННИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ	33
4.1. Чистые пары	34
4.2 Занятые пары	37
4.3 Многолетние травы	39
4.4 Зерновые бобовые культуры	42
4.5 Зерновые культуры	42
4.6 Пропашные культуры	43
4.7 Технические не пропашные культуры	45
5. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕВООБОРОТОВ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ	49
6. СХЕМЫ СЕВООБОРОТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ К ВНЕДРЕНИЮ В ЮЖНЫХ РАЙОНАХ	57
7. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СЕВООБОРОТОВ В УСЛОВИЯХ АДАПТИВНО – ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМ- ЛЕДЕЛИЯ	65
Список использованной литературы	76

ВВЕДЕНИЕ

Севообороты, в силу того, что выполняют важные агроэкологические функции, служат основополагающим звеном адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Севооборот служит важным агротехническим и биологическим средством восстановления плодородия почвы и повышения урожая сельскохозяйственных культур. Правильно организованное, научно-обоснованное чередование культур на основе принципов плодосмена, позволяет рационально использовать пашню, как основное средство производства. Севооборот, сохраняя уровень интенсификации земледелия, положительно воздействует на агрофизические, агрохимические и биологические показатели плодородия почвы и приводит к увеличению урожайности сельскохозяйственных культур по сравнению с беспорядочным чередованием.

Севооборот, являясь одним из важнейших условий высокой культуры земледелия, дает возможность оптимизировать основные условия жизни сельскохозяйственных растений, правильно использовать удобрения и другие средства интенсификации земледелия, предупредить их возможное негативное влияние на почву, грунтовые воды, атмосферу, качество сельскохозяйственной продукции. Тем самым снижается экологическая угроза со стороны промышленных технологий в земледелии, через научно обоснованную, хорошо адаптированную систему севооборотов усиливается агроэкологическая функция всей адаптивно-ландшафтной системы земледелия. Эта функция особенно усиливается при использовании современных агротехнологий, разработанных на принципах точного земледелия.

Агроэкологическая функция системы севооборотов определяется тем, что в современных системах земледелия она тесно увязана с агроэкологической оценкой земель, и каждый севооборот размещается на землях, которые в наибольшей степени соответствуют его структуре посевных площадей, особенностям чередования культур, их почвозащитных и природоохранных свойств, воздействия на окружающую среду.

В условиях повышенных экологических требований к современным системам земледелия и индустриальным технологиям особое агроэкологическое значение приобретает фитосанитарная функция каждого севооборота и всей системы севооборотов в конкретном хозяйстве. Результаты многочисленных научных исследований, богатый опыт многих сельскохозяйственных предприятий в нашей стране и за рубежом показывают, что система интегрированной защиты растений на основе системы севооборотов позволяет существенно снизить пестицидную нагрузку на полях современных агроландшафтов до безвредного уровня. Высокий фитосанитарный эффект севооборота возможен лишь при строгом соблюдении закона плодосмена и вытекающих из него принципов плодосмена. Он базируется на принципах биологизации земледелия и в связи с этим на оптимизации структуры посевных площадей.

Агроэкологическая функция системы севооборотов в современных агроландшафтах связана также с их большой почвозащитной ролью, которая прямо связана с охраной окружающей среды от загрязнения продуктами разрушения почвы, остаточными веществами агрохимикатов. Система севооборотов также положительно влияет на большую часть агроландшафта, так как она охватывает значительную площадь используемых сельскохозяйственных угодий, и играет решающую роль в поддержании в экосистеме устойчивого экологического равновесия.

Многообразие функций, которые реализуют полевые, кормовые и почвозащитные севообороты, дают возможность считать их основополагающим звеном адаптивно-ландшафтного земледелия. Правильно организованная система севооборотов должна оптимально вписываться в природно-антропогенную систему агроландшафта, составлять органичное единство с другими элементами.

1. АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ

1.1 Принципы построения агроландшафтов

Среди агрономических мероприятий по обеспечению экономного ведения земледелия, наряду с решением задач оптимизации условий производственного процесса в растениях технологическими средствами, важное место занимают меры по рациональной, научно-обоснованной организации территории землепользования. Устойчивые агроландшафты обеспечивают возможность получения устойчивых урожаев при минимальных технологических затратах и экологическую безопасность производства.

Успех в разработке эффективных приемов земледелия зависит от того, насколько глубоко учитываются все взаимосвязи между отдельными природными и экономическими факторами, влияющими на качественное состояние земель. И чем интенсивнее мы используем землю, тем более тонко и обоснованно необходимо учитывать эти взаимосвязи.

В нашей стране наука о сельскохозяйственных ландшафтах как системах развивается на основе учения В. В. Докучаева о системном подходе к разработке мер по рациональному использованию земель. Внутри ландшафтного комплекса существует глубокая взаимообусловленность всех компонентов. Коренное изменение любого из них - рельефа, почв, вод, растительности и других - неизбежно влечет за собой определенные изменения всех других компонентов, всего ландшафтного комплекса.

Прямое, непосредственное отношение к установлению оптимального сельскохозяйственного ландшафта имеет организация сельскохозяйственной территории, которая, по существу, наряду с решением вопросов экономического порядка, так или иначе, предопределяет характер ландшафта в сельскохозяйственных предприятиях.

На основе обобщения данных многих отечественных и зарубежных научных исследований в области экологических, географических и сельскохозяй-

ственных наук предлагаются следующие принципы построения оптимальных агроландшафтов (по М.И. Лопыреву):

Принцип адекватности. Производственная деятельность в агроландшафтах включается в функцию биосферы: она должна быть адекватной природным закономерностям окружающей среды. Естественные экологические системы, как и природные комплексы (ландшафты) в целом, характеризуются равновесием. Оно достигается мобилизацией внутренних механизмов системы, ее саморегуляцией. Вследствие этого равновесия в экосистемах поддерживается определенное постоянство продуктивности компонентов ландшафта. Человек, вытесняя естественные экосистемы путем вовлечения их в производство и создавая агроэкосистемы, своим прямым и косвенным воздействием нарушает устойчивость и всей биосферы. Усиливающаяся интенсификация использования земель и всех компонентов ландшафта представляет собой мощный антропогенный "пресс", который с большой силой давит на природную среду. Наиболее уязвимой частью ландшафта является почва. Задача заключается в том, чтобы заменить ныне действующие неустойчивые агроэкосистемы, подверженные воздействию вредных факторов, экологически равноценными, устойчивыми экосистемами, ими тирующими функции биосферы. Другими словами, следует стремиться к тому, чтобы производственная деятельность человека была адекватной закономерностям окружающей среды.

Принцип совместимости. Элементы (компоненты) территории агроландшафтов проектируются и создаются с учетом природно-антропогенной совместимости. Органически взаимосвязанные элементы территории представляют собой единую систему, согласованную со строением природных комплексов и хозяйственной деятельностью.

Всякая деятельность человека в природной среде и в рамках землепользования (включение новых участков в хозяйственный оборот, изменение характера использования земель, создание и строительство новых элементов территории, наконец, формирование целых антропогенных комплексов) сразу же вступает в сложные взаимоотношения с природными комплексами.

Организуя территорию, создавая новые или совершенствуя прежние ландшафты, необходимо стремиться к тому, чтобы они наиболее рационально, по возможности гармонично, "вписывались" в природную среду. В дальнейшем новые и усовершенствованные агроландшафты развиваются под мощным воздействием процессов, свойственных тем природным ландшафтам, которые служат их основой и фоном. И если производственная деятельность человека в природной среде и создаваемые новые элементы территории не согласуются со строением природных комплексов и закономерностями их функционирования, то нарушается экологическое равновесие, проявляется тенденция деградации природных ресурсов.

Принцип соответствия фитоценоза местообитанию. Структура агроландшафта устанавливается с учетом закона соответствия фитоценоза (растительного сообщества) своему местообитанию и правильного плодосменного чередования сельскохозяйственных культур. Агрономической наукой установлено, что развитие фитоценозов и их местообитаний протекает на взаимообусловленной, биологически согласованной основе, и в этом смысле они находятся в единстве. Этот естественный закон придает жизненную устойчивость развитию каждого растительного сообщества.

Примером практического применения этого принципа является дифференцированное размещение различных сельскохозяйственных культур и севооборотов на территории землепользования.

По экологическим и экономическим соображениям целесообразно специализировать севообороты, выделив ареалы (зоны) для разных групп культур.

Принцип приоритета фитомелиорации. При формировании почво-водоохранных агроэкосистем и ландшафтов ведущая роль принадлежит фитомелиорации (улучшению свойств почвы растениями). В природе, как самоуправляемой системе, установилось определенное равновесие между отдельными ее компонентами, составляющими, согласно учению В.Н. Сукачева, биогеоценозы. Любой участок земной поверхности представляет собой определенный биогеоценоз, важнейшей составной частью которого является растительная

экологическая система, играющая важную роль в формировании почвенного плодородия и предотвращении вредных процессов на земле.

Фитомелиорация имеет важнейшее ландшафтно-экологическое значение и должна занимать ведущее место в разработке почвозащитных мер. Отсюда вытекают практические задачи организации территории – установление оптимального соотношения между полем, лугом, лесом в увязке с другими компонентами и введение системы севооборотов.

Принцип пространственного и видового разнообразия среды. Искусственные агроэкологические системы создаются с учетом требования пространственного и видового разнообразия среды, способствующего их экологической устойчивости и динамическому равновесию. Чем разнообразнее и сложнее структура агроландшафта, тем выше его устойчивость, способность противостоять различным внешним воздействиям.

Включение в сельскохозяйственный оборот тех или других земельных угодий всегда вносит значительные изменения в сельский ландшафт. При этом, как правило, стремятся увеличивать площади обрабатываемых земельных участков, что позволяет рациональнее использовать имеющиеся технические средства. Такой подход сам по себе верен, однако работа по расширению посевных площадей (вырубка кустарников, распашка участков с естественной растительностью и т. д.) нередко приводят к отрицательным последствиям. Здесь не всегда учитывается тот факт, что сохранение естественных компонентов ландшафта смягчает микроклимат, составляет приют для хищных птиц, поедающих быстро размножающихся грызунов, а также для птиц, питающихся насекомыми, паразитирующими на сельскохозяйственных растениях и др. Аналогичная картина нередко складывается при укрупнении полей. Огромные посевные массивы одной культуры представляют собой упрощенную, обедненную и поэтому неустойчивую систему. В подобных экосистемах выше опасность возникновения всплесков численности вредителей и болезней, проявления эрозионных процессов и др.

Создание устойчивых агроландшафтов – дело сложное и требует большого времени. Определенное значение в этом плане имеют посадки лесных насаждений, дифференцированное и полосное размещение культур, создание при организации территории условий для ведения биологической борьбы с вредителями и т. д. Все это вносит разнообразие в природную среду, создает своеобразную экологическую "мозаику", что способствует поддержанию устойчивости и динамического равновесия в агроландшафтах.

Принцип учета микроразнообразия природных условий. При формировании севооборотов должны учитываться особенности территории (ландшафтно-гидрометеорологические, почвенные, микроклиматические и другие), ведь факторы жизни растений даже в пределах одного поля севооборота обычно распределены весьма неравномерно. В зависимости от крутизны, экспозиции и места склона различия по продолжительности безморозного периода достигают 15-20 дней, по сумме активных температур - 500-600°, по запасам продуктивной влаги –75мм.

В пределах поля в значительной степени изменяются также плодородие почвы, видовой состав и численность сорняков, вредителей. Подобные перепады характерны и для равнинных участков, различающихся по физико-механическому составу почв. А между тем успех борьбы за урожай нередко определяют недостающие 300-400° биологически активных температур, 50-70 мм запасов влаги в почве, 15-10 дней вегетационного периода и другие лимитирующие факторы среды.

Таким образом, задача заключается в том, чтобы в каждом хозяйстве почвенно-климатические ресурсы использовались более дифференцированно, сельскохозяйственные культуры и севообороты размещались с учетом их экологической устойчивости, а также колебаний микроклимата и плодородия почвы в пределах полей.

Одним из перспективных приемов устройства ландшафтов является контурная организация территории, наиболее полно учитывающая природное

строение территории - природную закономерность горизонтальной и вертикальной микроразнообразности расположения территориальных факторов.

Принцип природного баланса и экономичности. Экономические задачи при использовании земель решаются на уровне, соответствующем балансово-экосистемному состоянию потенциала агроландшафта. Агро-ландшафты создаются с минимально обоснованными затратами и обеспечивают эффективное использование техники.

Суть природного баланса заключается в том, чтобы в хозяйственной деятельности обеспечить простое, а при необходимости и расширенное воспроизводство жизненно важных факторов природной среды, отдельных ее компонентов.

При планировании использования земельных ресурсов необходимо добиться баланса между хозяйственными потребностями и природными (естественными) возможностями их удовлетворения. При этом следует исходить из того, что производство и природопользование представляют собой две стороны единого процесса. На современном этапе без интенсификации использования природных ресурсов невозможно развитие производства, а без развития производства, в свою очередь, невозможна рационализация природопользования, обеспечивающая нормальные условия для жизни современного и будущих поколений.

1.2 Формы организации земельной территории

Формами организации земельной территории могут быть прямоугольная, контурная, контурно-полосная, контурно-мелиоративная. В различных природных зонах страны соотношение площадей основных угодий (пашни, естественных кормовых угодий, леса, водоемов) неодинаковое. В южных районах с большей (до 80- 90 %) распаханностью земель преобладает пашня, в более северных (до 60-70 %) лесные и естественные кормовые угодья. В зависимости от площадей, занятых пашней и естественными кормовыми угодьями, специализации хозяйства разрабатывают структуру посевной площади и систему севооборотов.

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 большой длины на небольшие отрезки (полосы). Расчленение склонов находит свое воплощение при полосном размещении сельскохозяйственных культур, создании 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 являются *контурная и контурно-мелиоративная* организация территории. Такая организация территории 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 оптимальной потребности 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) размещают по контуру, т. е. по горизонталям рельефа или с небольшими отклонениями от них. Сток талых и дождевых вод направляется по склонам перпендикулярно линейным рубежам, задержива-

ется ими в расчетных объемах или безопасно сбрасывается по залуженным водотокам в прилегающие балки.

В современных условиях ландшафтно-экологического земледелия агро-экологическая группировка земель в конкретных хозяйствах предусматривает их подразделение по основным свойствам рельефа (величина уклона, длина и экспликация склона, характер почвенного покрова, его степень смывости, гидрологический и температурные режимы и т. д.). Такой подход создает предпосылки для использования контурно-мелиоративной организации территории как основы почвозащитной и природоохранной системы земледелия. Эта система, снижая до допустимых пределов сток талых и ливневых вод и смыв почвы, лучше других форм землеустройства и землепользования учитывает почвенные и рельефные особенности каждого земельного массива (контура). Она является наиболее ярко выраженной формой дифференцированного (с учетом местных условий) подхода в земледелии к созданию условий формирования целых экосистем и ландшафтов.

При контурно-мелиоративной организации территории пашню разделяют на технологические группы в зависимости от крутизны склонов: первая группа – до 3° ; вторая – $3-5^\circ$; третья – более 5° . Предусматривают сбалансированное размещение гумусоемких и гумусосберегающих культур на склонах крутизной $0-3^\circ$; исключение размещения любых пропашных культур на склонах крутизной более 3° и создание на этих землях системы полевых защитных и стокорегулирующих лесных полос с водопоглощающими канавами; возделывание на почвах второй и третьей технологических групп культур сплошного посева. К склонам крутизной более 5° приурочивают земли особо ограниченного использования. Их включают в травянозерновые севообороты с контурно-буферной организацией территории и максимальным (не менее 60%) насыщением многолетними травами.

Контурно-мелиоративная организация территории способствует воссозданию естественных условий противоэрозионного комплекса, обеспечивая высокую водопроницаемость и противоэрозионную устойчивость почв.

Дифференцированное использование каждого земельного участка с учетом особенности его рельефа, (микроклимата, почвенного покрова, закономерности формирования склонового стока, смыва, гидрологического режима почвы и биоклиматического потенциала) – одно из важнейших условий реализации противозерозионного и природоохранного содержания адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

Важнейшими элементами проектирования организации территории являются дифференциация сельскохозяйственных угодий по группам использования, а также оптимальное размещение их и севооборотов, элементов инженерно-биологического обустройства.

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

На сложных склонах допускают некоторые отклонения от горизонталей, в результате чего сооружения и полосы на склоновых участках имеют 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 лесные массивы.

Сложность контурной организации территории, насыщенность ее различными элементами зависят 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.

Контурно-мелиоративная организация территории предусматривает создание системы гидротехнических сооружений линейного типа для задержания или отвода избыточного стока, стокорегулирующих лесных полос.

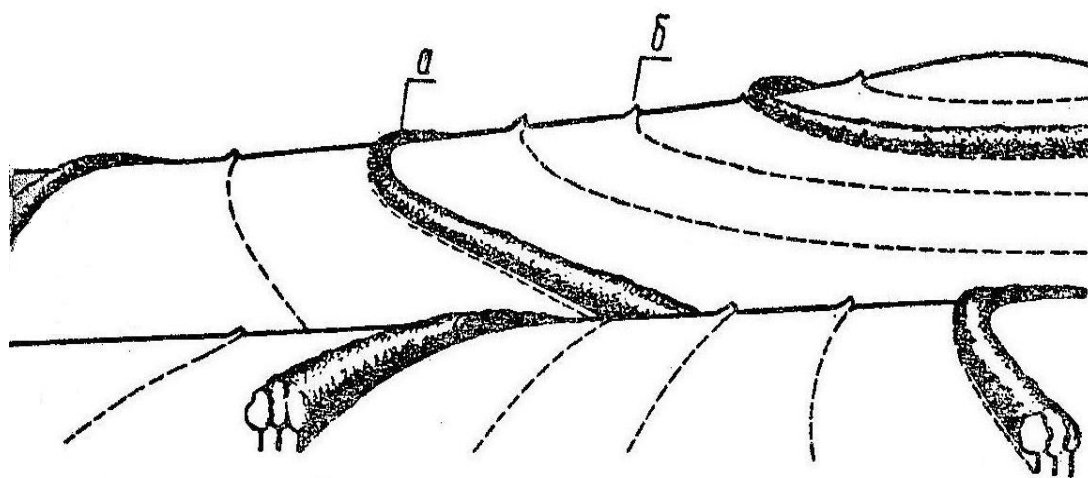


Рисунок 1– Схема расположения лесных полос (а) и валов-каналов (б) на склоне

Контурно-полосная организация территории обеспечивает регулирование поверхностного стока путем фитомелиорации. При этом обработку почвы проводят вдоль горизонталей по полосам, которые чередуются с полосами, покрытыми растительностью. Контурно-полосную организацию землепользования хозяйства применяют на длинных, пологих, слабоэродированных склонах. Суть приема состоит в том, что на склоне чередуются полосы из разных растений. Ширина полосы может быть различной от 30 до 100 метров. Разные полосы создаются не просто отличными сортами одной культуры или разными культурами, но близкими по агротехнике. Культуры сплошного посева чередуются с пропашными культурами. Как видно на рисунке полосы нарезают не вдоль склона, а поперек. Если же высевать по линии склона, то такая структура будет способствовать эрозии, разгонять воду (Рисунок 2).

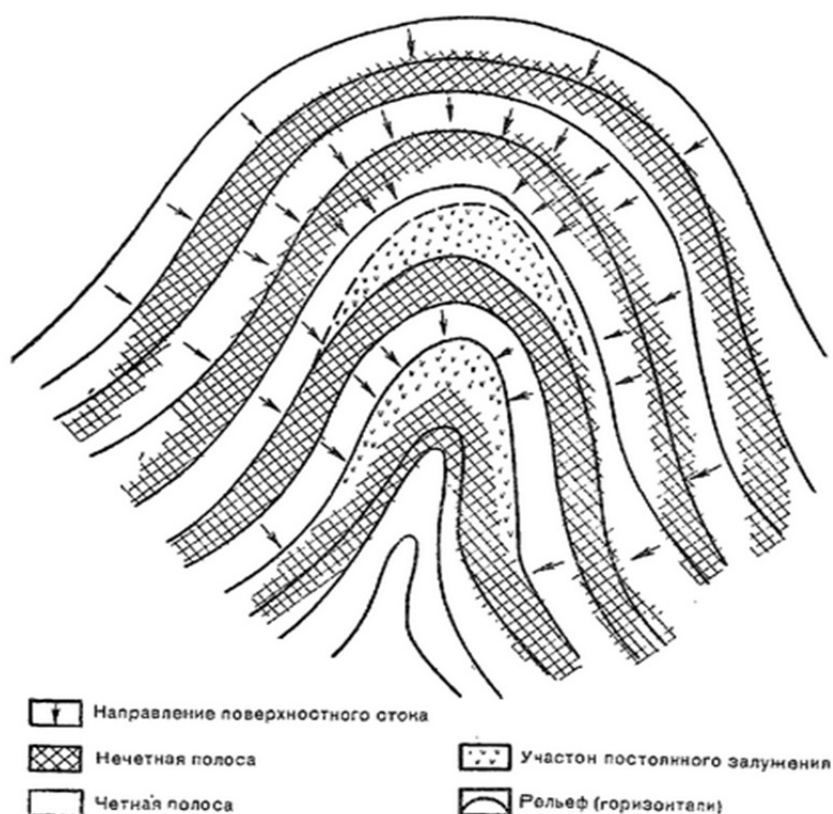


Рисунок 2– Схема разбивки сложных склонов под полосные посевы культур в Ростовской области

Агротехнический или технологический блок (структура посевных площадей, севообороты, системы обработки почвы, удобрений и т. д.) *должен вписываться в рамки созданной почвоводоохранной структуры агроландшафта.* Он предусматривает расширенное восстановление почвенного плодородия и строится на принципах экологизации и биологизации земледелия. Именно подчинение организации территории технологическому блоку земледелия (когда лесополосы и другие рубежи создавались эпизодически по границам существующих полей севооборотов, а сами поля выделялись крупными массивами и были заняты монокультурой без учета рельефа и почвенных условий, преобладали интересы удобства применения тяжелой тракторной техники и крупногабаритных агрегатов) – *это было и есть главным недостатком созданных ранее концепций земледелия.*

2. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ СЕВОБОРОТОВ

Севооборот по своей природе является одновременно важнейшим условием интенсификации земледелия и своеобразным противовесом по отношению к ее последствиям]. Только в системе севооборотов возможна организация внедрения интенсивных технологий на основе безопасных и эффективных способов обработки почвы, формирования интегрированной системы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, системы семеноводства сельскохозяйственных культур, рациональной системы использования органических и минеральных удобрений. То есть севооборот является важнейшим элементом сохранения устойчивости и стабильности биосистемы в целом.

Агрономическая наука в настоящее время концентрирует свои усилия на развитии и научно-теоретическом обосновании систем земледелия адаптивного направления, которые ориентируются на предельно точное приспособление (адаптацию) биологии и технологии возделываемых сельскохозяйственных культур, структуры посевных площадей и системы севооборотов к местным почвенно -климатическим условиям при обязательном сохранении среды обитания и повышении качества жизни человека.

Основными задачами адаптивно-ландшафтных и других современных систем земледелия являются биологизация и экологизация процессов интенсификации земледелия; дифференцированное использование природных, биологических, техногенных, трудовых и других ресурсов; конструирование экологически устойчивых и высокопродуктивных агроландшафтов и агроэкосистем; повышение продукционной и средообразующей роли возделываемых видов, сортов и гибридов сельскохозяйственных растений. Решению этих задач в наибольшей степени отвечает научно-обоснованная, хорошо адаптированная к почвенно-климатическим, организационно-хозяйственным, экономическим и другим условиям конкретного хозяйства система севооборотов как основа любой современной системы земледелия.

Основополагающее значение системы севооборотов в современных системах земледелия предопределяется следующими факторами:

1. Система севооборотов является основой почвозщитной и природоохранной организации территории агроландшафта конкретного сельскохозяйственного предприятия.
2. В систему севооборотов входит основная часть пахотных угодий сельскохозяйственных предприятий, составляющая в зависимости от зональных условий от 70 до 90 % площади сельскохозяйственных угодий предприятия.
3. В системе севооборотов на пашне производится свыше 90 % растениеводческой продукции. около 75 % кормов для животноводства выращивается на пахотных землях.
4. В системе севооборотов реализуется перспективная структура посевных площадей, которая является основой системы ведения конкретного хозяйства.
5. На систему севооборотов накладываются основные звенья системы земледелия и агротехнологии сельскохозяйственных культур. Трудно себе представить систему обработки почвы, систему воспроизводства плодородия почвы или систему защиты почвы от эрозии, систему сортосмены, систему орошения и другие звенья системы земледелия вне севооборотов.
6. В системе севооборотов реализуются основные направления биологизации земледелия как основы поддержания экологического равновесия в современных агроландшафтах.
7. Система севооборотов выполняет особо важные для адаптивно-ландшафтных и других современных систем земледелия почвозащитные, природоохранные, фитосанитарные и экологические функции.
8. Система севооборотов в сочетании с природными кормовыми угодьями представляют основу действенной системы управления экологической безопасностью в современных агроландшафтах.

Система севооборотов как совокупность принятых в хозяйстве различных их типов и видов является основополагающим звеном адаптивно-ландшафтных систем земледелия в силу того, что выполняет важные агроэкологические функции.

2.1 Почвозащитная функция севооборотов

Почвы служат уникальным и наиболее ценным природным ресурсом, составляющим основу сельскохозяйственного производства. В Ставропольском крае за период с 1964 по 2016 годы, а это немногим более пятидесяти лет, площадь пашни с оптимальным содержанием органического вещества сократилась на две трети. Почвы с низким его содержанием составляют 88,9 %, средним – 11,0 % и всего 0,1 % – высоким. Средневзвешенный показатель по краю находится на уровне 2,8 % . За последние 70-100 лет сельскохозяйственного использования почв содержание органического вещества в них снизилось в среднем на 1,5-2,0%. Содержание гумуса в верхних горизонтах черноземов карбонатных снизилось на 16-38%, обычных - на 25-33%, выщелоченных - на 6-21% . Причем наибольший вред содержанию гумуса в почве наносят водная эрозия и дефляция, их доля в общем объеме потерь гумуса достигает 80 %.

В этих условиях задачи повышения продуктивности и устойчивости земледелия и одновременно защиты окружающей среды должны решаться комплексно в рамках современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия, которые наряду с воспроизводством плодородия почвы и защитой ее от эрозии обеспечивают сохранение агроландшафтов и экологическую чистоту среды обитания человека. Основопологающими звеньями в решении этого комплекса задач являются рациональная структура посевных площадей и система севооборотов на пашне, хорошо увязанная со структурой и продуктивностью других сельскохозяйственных угодий. Все используемые в современном земледелии севообороты могут быть оценены по своей почвозащитной функции, которая тесно связана со структурой посевных площадей, с удельным весом в площади посевов тех культур, которые обладают наибольшей почвозащитной функцией или она у них слабо выражена или вообще отсутствует. Поэтому признаку основные сельскохозяйственные культуры подразделяются на следующие группы:

Культуры	Защита почвы от эрозии, %
----------	---------------------------

Многолетние травы	80-100
Озимые зерновые культуры	70-80
Однолетние травы	60-70
Яровые зерновые культуры	20-30
Пропашные культуры	10-20
Пар чистый	0

Такая оценка связана, прежде всего, с продолжительностью и плотностью растительного покрова, который способны создавать сельскохозяйственные культуры на полях при существующей технологии их возделывания. При изучении эрозии обращается внимание на эффективность укрытия почвы растительным покровом тех или иных культур в наиболее опасные периоды – период весеннего снеготаяния и период ливневых дождей в начале лета. По структуре проектируемых севооборотов определяют средневзвешенное проективное покрытие почвы и решают, на каких почвах в соответствии с их агроэкологической группировкой возможно размещение того или иного севооборота.

Для рационального использования пахотных земель и предотвращения смыва почвы на стадии землеустройства их разделяют в зависимости от принятых параметров крутизны склонов на категории интенсивного, умеренного и ограниченного использования.

1. Неэродированные или слабоэродированные пахотные земли универсального назначения, расположенные на склонах крутизной до 3°, рельеф и почвенно-агрохимическая характеристика которых дают возможность возделывать все районированные культуры. Весьма интенсивное использование пашни возможно на несмытых почвах, где уклоны не превышают 1°. Здесь допустимо возделывание всех без исключения районированных культур, применение чистого пара. Это агроландшафты на которых можно размещать пропашные, зернопропашные, зернопаропропашные, плодосменные севообороты, в которых пропашные культуры могут занимать более половины площади пашни.

2. Земельные массивы с уклоном от 3 до 5° со средне – и слабоэродированными почвами. На них размещают многолетние травы и культуры сплошного посева, обладающие средней почвозащитной функцией: озимые, яровые зерновые и зернобобовые культуры, однолетние травы. Пропашные культуры исключаются. На этих землях размещают зернотравяные или травяно-зерновые севообороты с многолетними травами, занимающими 30-50% севооборотной площади.

3. Земли с крутизной склона 5-8° преимущественно со средне – и сильноносмытыми почвами, которые требуют особого почвозащитного использования. На них выращивают многолетние и однолетние травы, зерновые культуры со средней и высокой почвозащитной эффективностью. Многолетние травы в структуре посевной площади должны составлять не менее 50%. При их возделывании используют специальные технологические приемы и машины. Организуют травопольные или травянозерновые севообороты.

4. Склоны крутизной свыше 8°с неудовлетворительными для большинства культур физико-химическими свойствами, малопригодные пахотные почвы. Бедные органическим веществом и подвижными формами питательных веществ, с неблагоприятным водным режимом и технологическими свойствами. В эту группу входят также агроландшафты со средне – и сильноносмытыми почвами, с ложбинистым рельефом и с короткими крутыми склонами различных экспозиций. Эти почвы исключают из активного сельскохозяйственного оборота и переводят в другие сельскохозяйственные угодья — сенокосы, пастбища.

При рациональном использовании земельных угодий следует:

- максимально учитывать влияние степени смывости почвы на урожайность сельскохозяйственных культур;
- наиболее полно использовать почвозащитную роль отдельных культур и их биологические особенности;
- не допускать нахождения почвы длительное время без растительного покрова или растительных остатков (стерни).

С учетом этих принципов изменяется структура посевных площадей, а с изменением структуры посевных площадей, степени развития эрозионных процессов, характера и крутизны склонов осваиваются система рациональных типов и видов севооборотов. Совершенствование структуры посевных площадей, а вместе с ней и системы севооборотов играют важную роль в противоэрозионной организации территории землепользования. Система севооборотов одновременно должна обеспечивать в каждом хозяйстве почвозащитную и природоохранную организацию использования территории и высокопродуктивное использование пахотных земель при оптимальном сочетании экономических и экологических целей.

2.2 Органическое вещество и биота почвы

Важнейшим фактором воспроизводства органического вещества в пахотных почвах являются сельскохозяйственные культуры. Их влияние на баланс органического вещества в почве определяется их биологическими особенностями, технологией возделывания, величиной отчуждения питательных элементов из почвы с урожаем. Если в естественных растительных сообществах вся растительная масса поступает в почву, аккумулируя в верхнем слое углерод, азот и зольные элементы, то в агроценозах с поля отчуждается большая часть накопленной массы растений и баланс органического вещества и названных элементов в почве не может не быть бездефицитным. Тем не менее растительные остатки сельскохозяйственных культур играют большую роль в пополнении запасов органического вещества в почве. И среди сельскохозяйственных культур есть такие, при возделывании которых при определенных условиях в почве можно поддерживать бездефицитный баланс гумуса. Это многолетние травы, которые при использовании в течение двух-трех лет не только оказывают на почву оструктурирующее воздействие, но и оставляют после себя в почве значительное количество растительных остатков, богатых азотом, фосфором, калием и другими питательными веществами.

Результаты исследований показывают, что в различных почвенно-климатических условиях наблюдается одна и та же закономерность: наиболь-

шее количество растительных остатков в почве остается после многолетних трав, наименьшее – после различных пропашных культур. Промежуточное положение между ними занимают зерновые культуры. Эти данные могут служить исходным материалом для прогнозирования и определения совокупного действия всего севооборота на динамику органического вещества в почве в зависимости от местных почвенно-климатических условий. Изменяя соотношение площади посевов под разными культурами севооборота, можно управлять поступлением органического вещества с растительными остатками. Его количество может быть существенно увеличено за счет расширения посевов многолетних трав, тогда как увеличение удельного веса пропашных культур в севообороте приводит к резкому снижению поступления растительных остатков в почву.

Почвенная биота – комплекс разнообразных почвенных организмов, различающихся по экологическим функциям и таксономическому положению (различные группы микроорганизмов и почвенная зоофауна). Она принимает участие в процессах формирования почвенного плодородия: в минерализации органического вещества, вовлечении химических элементов минералов литосферы в круговорот, биологической фиксации азота.

Почвенные организмы разрушают отмершие остатки растений и животных, поступающие в почву. Одна часть органического вещества минерализуется полностью, а другая – переходит в форму гумусовых веществ и живых тел почвенных организмов.

В обрабатываемой почве функции почвенных организмов сводятся к поддержанию оптимального питательного режима, что выражается в частичном закреплении минеральных удобрений с последующим освобождением по мере роста и развития растений, оструктуривании почвы, устранении неблагоприятных экологических условий в почве.

Поддержание экологически благоприятных условий в почве осуществляется благодаря наличию тесных связей между почвенными организмами, которые находятся в состоянии непрерывно изменяющегося равновесия. Одни

группы микроорганизмов предъявляют простые требования к пище, другие – сложные. Между одними группами существуют симбиотические (взаимно полезные) связи, между другими – антибиотические. В последнем случае микроорганизмы выделяют в почву вещества, подавляющие развитие других микроорганизмов. Это имеет непосредственное значение в очищении почвы от фитопатогенной микрофлоры.

Для оценки деятельности почвенной биоты используют биологическую активность почвы. С одной стороны, этот показатель характеризуется численностью компонентов почвенной биоты, с другой – количественными критериями результатов жизнедеятельности почвенных организмов. Высокая биологическая активность почвы способствует росту урожайности сельскохозяйственных культур при прочих равных условиях. Для нормального функционирования почвенных организмов необходимы, прежде всего, энергия и питательные вещества. Для подавляющего большинства микроорганизмов такой источник энергии – органическое вещество почвы. Источниками поступления органического вещества в почву являются навоз, торф, солома, зеленое удобрение, сапропель, посев многолетних трав, промежуточных культур. Зеленая масса пожнивного сидерата повышает биологическую активность почвы в 1,3-1,5 раза, а в отдельные годы и в два раза. При этом изменяется видовой состав почвенной микрофлоры – повышается содержание бактерий рода *Clostridium* и азотофиксирующая способность почвы возрастает в 6-10 раз. Одновременно зеленое удобрение активизирует ферментативную активность почвы.

Показателем активизации почвенной биоты при использовании пожнивной сидерации служат результаты учета количества дождевых червей. Установлено, что длительное использование пожнивной сидерации в зерновых севооборотах на фоне минеральных удобрений способствует увеличению количества дождевых червей в пахотном слое почвы.

В результате многочисленных исследований, проведенных в нашей стране и за рубежом, по количеству органического вещества, оставляемого после уборки, основные полевые культуры можно разделить на три группы.

Первую группу составляют многолетние бобовые и злаковые травы, оставляющие в почве наибольшее количество органического вещества.

Степень положительного влияния многолетних трав в основном обусловлена количеством накапливаемого ими в почве органического вещества и азота. Оно зависит от уровня урожая, почвенно-климатических условий, вида трав и состава травосмесей. Более сильное действие бобовых многолетних трав на плодородие почвы и урожай последующих культур объясняется их способностью фиксировать атмосферный азот воздуха и накапливать большее количество корневых и пожнивных остатков.

Вторую группу составляют однолетние зерновые и зернобобовые культуры сплошного сева. Однолетние растения оставляют в почве значительно меньше органического вещества, чем многолетние травы. Одно-летние зернобобовые в меньшей степени, чем многолетние бобовые травы, фиксируют азот воздуха. Однако между однолетними культурами в этом отношении имеются большие различия.

К третьей группе следует отнести пропашные культуры, которые оставляют в почве после уборки наименьшее количество органического вещества.

По расчетам Станкова Н.З. (1969), органическая масса корней и стерни в виде сухого вещества по основным видам полевых культур ежегодно составляет такие величины (в ц/га), у зерновых культур - 32-62, у пропашных - 17-47, у полевых трав - 46-80. С растительными остатками в почву ежегодно поступает органическое вещество, равное 20-40 тоннам навоза.

По накоплению органического вещества в почве и влиянию на ее плодородие резко выделяются многолетние травы, что объясняется не только более продолжительным вегетационным периодом, чем у однолетних культур, но и широким отношением корней к надземной массе. При одинаковых по весу урожаях после многолетних трав остается органических остатков в 3-4 раза больше, чем после однолетних растений.

С повышением урожая количество корневых и пожнивных остатков увеличивается. Однако прямой зависимости между урожаем продуктивной части и массой корневых и других органических остатков не наблюдается.

Корневые и пожнивные остатки бобовых растений по своей ценности значительно превосходят растительные остатки злаковых и обеспечивают лучшее азотное питание последующих культур.

Меньше всего азота содержится в корнях озимой пшеницы и кукурузы (1,44 %), а также в пожнивных остатках этих культур (0,56-0,61%).

По содержанию углерода выделяются корневые остатки клевера на один укос (37,7 %) и пожнивные остатки ячменя (43,2 %).

Агрономическая ценность растительных остатков определяется не только абсолютным содержанием в них азота, но и соотношением углерода и азота. Узкое соотношение C:N наблюдается в растительных остатках сахарной свеклы, клевера, несколько шире соотношение у гороха и вико-овсяной смеси. В наших опытах широкое соотношение C:N было в корневых и пожнивных остатках непаровых предшественников: ячменя, озимой пшеницы, кукурузы на силос.

Агрономическая ценность той или иной культуры как предшественника определяется в значительной степени количеством питательных веществ, освобожденных из растительных остатков. Эта величина у различных культур варьирует. Из культур сплошного посева высоким уровнем возврата азота и калия отличаются клевер и вико-овсяная смесь, а из пропашных – кукуруза.

Люцерна и эспарцет 2-го года пользования в опытах Ставропольского СХИ (Перегудов, Онищенко, 1975) после 1-го укоса оставляли 73 и 75,3 ц/га органического вещества. С растительными остатками эспарцета в почву поступало 189-205 кг/га азота, после люцерны - 150-175 кг/га. С возрастом клевера содержание азота в его корнях уменьшается, однако абсолютное количество этого элемента на 1 га увеличивается.

Свежие растительные остатки после уборки клевера богаты азотом, характеризуются узким соотношением C:N, поэтому сразу же после заправки вы-

зывают интенсивный микробиологический процесс, в результате которого разлагается значительное количество растительных остатков. В вариантах с непаровыми предшественниками озимых в почве было большее содержание свежих остатков, активному разложению которых препятствовали короткий период времени до посева пшеницы и неблагоприятные условия, а также более широкое соотношение C:N.

Представляет практический интерес определение количества неразложившихся растительных остатков в почве ко времени посева озимых. Этот показатель в среднем за 6 лет составил: по черному пару -34,1 ц/га, по гороху - 40,4, по вико-овсяной смеси - 46,0, по озимой пшенице, клеверу и ячменю - 60,0-60,8, по кукурузе - 62,4 ц/га. К концу вегетации озимой пшеницы в звеньях с непаровыми предшественниками в почве оставалось значительное количество неразложившихся растительных остатков. В целом за первый и второй периоды разложилось после черного пара 64,6 %, клевера - 69,2, вико-овсяной смеси - 57,8, гороха - 56,9, озимой пшеницы - 50,0, кукурузы - 52,8 % исходного количества негумифицированных растительных остатков

2.3 Фитосанитарная функция севооборота

Роль севооборота в биологизации и экологизации современного земледелия определяется влиянием плодосмена прежде всего на фитосанитарное состояние агрофитоценоза: степень его зараженности возбудителями болезней, засоренности сорняками, заселенности вредителями сельскохозяйственных растений, проявление явлений почвоутомления. Эти факторы чисто биологического порядка являются совокупностью причин эффективности плодосмена в борьбе со специализированными паразитными организмами, которые в настоящее время ежегодно уничтожают до 30% мирового урожая сельскохозяйственных культур, несмотря на все возрастающий натиск пестицидов на полях.

Оптимизация структуры посевных площадей в современных системах севооборотов позволяет использовать почвозащитные функции ряда культур, составляющих основу плодосмена (многолетние травы, озимые культуры и др.), как эффективный фактор системы почвозащитных и природоохранных меро-

приятый, определяющих устойчивость экологического равновесия современных агроландшафтов.

В этом случае появляется возможность даже отказаться от применения пестицидов химического происхождения или заменить их биологическими препаратами в сочетании с фитосанитарным эффектом правильного чередования культур на полях, предусматривающей оптимальное сочетание в севообороте площади посевов многолетних и однолетних трав, чистых, занятых паров, пропашных культур с зерновыми и зернобобовыми культурами, с посевами промежуточных, сидеральных культур. Плодосменное, хорошо продуманное чередование культур в севообороте лишает большинство специализированных паразитов своего растения-хозяина и приводит их к гибели, к снижению зараженности или засоренности полей до безвредного уровня, когда отпадает необходимость применения пестицидов.

Несмотря на то, что современное земледелие располагает широким набором средств борьбы с сорняками, севооборот продолжает оставаться наиболее доступным и эффективным способом регулирования их численности. Ряд культур при оптимальном загущении и энергичном росте успешно конкурирует с сорными растениями. По степени подавления их полевые культуры делятся на три группы: с высокой конкурентной способностью (озимая рожь, озимая пшеница, многолетние травы, конопля, гречиха), средней (овес, ячмень, подсолнечник, кукуруза, зернобобовые) и слабой (яровая пшеница, просо, лен, картофель, сахарная свекла). Размещая культуры в севообороте с учетом этих особенностей, можно существенно снизить засоренность.

Условность этого деления растений полевой культуры по их конкурентоспособности объясняется тем, что кроме биологических свойств растений она зависит от применяемой агротехники. Так, например, глубокая вспашка под пропашные культуры на глубину 30-32 см и междурядная обработка способствуют очищению почвы от сорняков.

Большая часть видов сорных растений в процессе эволюции приспособилась к произрастанию в посевах определенных культур или к какой ли-

бо их групп (яровые хлеба, многолетние травы, пропашные культуры и т.д.). Сильнее засоряются и подавляются сорняками культуры с медленным ростом в первый период после посева, а также с менее развитой надземной частью и слабыми корнями.

Засоренность посевов в большой степени определяется и агротехникой возделывания культур, которая в свою очередь зависит от их биологических особенностей. На посевах раноубираемых колосовых зерновых культур эффективна борьба с сорняками после их уборки за счет лущения стерни. У теплолюбивых культур поздних сроков сева поле очищается от сорняков предпосевной обработкой в весенний период.

В бессменных посевах и специализированных севооборотах возрастает опасность распространения сорняков.

Возделывание в течение длительного времени на одном поле какой либо одной культуры или группы растений, мало отличающихся по биологии, приводит к увеличению засоренности почвы и посевов, особенно теми видами сорняков, которые лучше приспособлены к совместному произрастанию с данными культурными растениями.

Особенное значение имеет смена культур, засоряемых и незасоряемых паразитными сорняками. Опасность засорения этими сорняками, например, подсолнечника, вынуждает отказаться не только от повторных посевов, но и прибегать к посеву данной культуры не ранее, чем через 7-8 лет, когда семена сорняка паразита, находящиеся в почве, потеряют жизнеспособность.

Большое значение в борьбе с сорняками имеют чистые пары. Они не только уменьшают засоренность посевов следующей после пара культуры, но и в значительной мере очищают почву от жизнеспособных семян и вегетативных органов размножения сорняков, что снижает засоренность всех культур севооборота.

Степень засоренности посевов озимых культур тесно связана с продолжительностью периода от уборки предшествующей культуры до посева озимых. Ранняя уборка предшествующей озимым культуры позволяет провести не-

сколько приемов обработки почвы, уничтожить не только вегетирующие сорняки, но и часть семян, расположенных в верхней части пахотного слоя почвы.

Кукуруза как пропашная культура с длительным предпосевным периодом имеет преимущество в борьбе с сорной растительностью перед предшественниками, которые высеваются в ранние сроки рядовым способом (вико-овес, зернобобовые).

Из парозанимающих культур раннего срока сева вико-овсяная смесь лучше гороха подавляет сорную растительность под своим покровом. Горох во время налива зерна полегает, при этом многолетние сорняки оказываются в первом ярусе и накапливают большое количество пластических веществ.

Как правило, зерновые севообороты более пропашных засорены сорняками. Установлено, что при насыщении севооборота зерновыми культурами засоренность посевов увеличилась. Из зерновых наиболее засоряются посевы ячменя. Это заметно проявляется в севооборотах с насыщением зерновыми 70 % и более. Особенно сильно повышается засоренность при 100%-м насыщении севооборотов зерновыми (в фазу всходов по сравнению с контролем в 1,5 раза). Несмотря на уничтожение широколиственных сорняков гербицидами, значительная численность их сохраняется и перед уборкой.

Большая часть пропашных культур обладает слабой или средней конкурентоспособностью по отношению к сорнякам. Многие из них имеют продолжительный период от посева до появления всходов и отличаются медленным ростом в начале вегетационного периода. До смыкания листьев эти культуры не могут противостоять быстро растущим сорнякам. Но технология возделывания пропашных культур предусматривает проведение во время вегетации междурядных обработок, одной из задач которой является уничтожение прорастающих сорняков.

Фитосанитарные функции севооборотов в современных системах земледелия приобретают все большее значение и создают исключительно благоприятные биологические и агротехнические предпосылки для ведения экологически безопасного земледелия в агроландшафтах.

3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕВООБОРОТОВ

В основу разработки схем полевых, кормовых и специальных севооборотов положены следующие принципы их построения. При разработке севооборотов во всех почвенно-климатических условиях Ставрополья необходимо руководствоваться, прежде всего, общими требованиями или принципами.

Принцип адаптивности предусматривает соответствие возделываемых в севообороте культур местным почвенно – климатическим условиям и перспективной структуре посевных площадей конкретного хозяйства.

Принцип биологической и хозяйственно-экономической целесообразности определяет возможность использования в севообороте озимых и яровых форм зерновых культур, чистого или занятого пара, беспокровного или покровного посева многолетних трав, выводных полей и т. д.

Принцип плодосменности означает ежегодную смену культур из разных хозяйственно-биологических групп, значительно различающихся по биологии и технологии возделывания. Реализация этого принципа наиболее эффективна в плодосменных севооборотах со следующей структурой посевных площадей: зерновые культуры — 50%, бобовые - 25%, пропашные - 25%.

Принцип периодичности предусматривает необходимость соблюдения времени возврата одной и той же культуры на прежнее место в севообороте. Для большинства культур этот период не превышает 2-3 лет, но у некоторых он достигает 5-7 лет.

Культура	Период возврата на прежнее место выращивания, лет
Зерновые (пшеница, рожь, ячмень, овес)	1-2
Просо, гречиха	2-3
Кукуруза	1
Зерновые бобовые (горох, вика, чина)	3
Люпин	4-5
Картофель	1-2
Сахарная свекла	3-4
Лен-долгунец	5-6
Подсолнечник	6-7
Многолетние травы	3
Кормовые корнеплоды	2-3
Рапс	3-4

Принцип совместимости и самосовместимости. Определяет возможность использования для основных культур предшественников одной и той же хозяйственно-биологической группы или повторных их посевов. Например, посев яровых зерновых после озимых или после яровой зерновой культуры другого вида, ячмень после яровой пшеницы или после овса и т.д., а также повторные посевы озимой или яровой пшеницы после чистого пара, повторные посевы кукурузы, картофеля, риса в особых условиях агротехники. Этот принцип не допускает размещения культур одного семейства друг после друга.

Принцип специализации означает возможность предельного научно-обоснованного насыщения севооборота культурами из одной хозяйственно-биологической группы. Реализуется в условиях интенсивного земледелия для построения специализированных зерновых, свекловичных, картофельных и других севооборотов.

Принцип уплотненного использования пашни. Предполагает включение в севообороты посевов промежуточных культур с целью увеличения коэффициента использования пашни. Реализуется в условиях интенсивного земледелия в районах достаточного увлажнения или на орошаемых землях для организации зеленого конвейера и сидерации. В южных районах возможно получение двух полноценных урожаев зерна, клубнеплодов и другой продукции.

В современном сельскохозяйственном производстве многие культуры занимают поля под посевами в течение периода, составляющего только 50-60% благоприятного теплого вегетационного времени года. Озимые и яровые зерновые и зернобобовые культуры, картофель весенней посадки, ранние овощи и другие ранние культуры рационально используют землю по существу только первую половину летнего сельскохозяйственного сезона. Остающееся летне-осеннее вегетационное время, исчисляемое от 50-60 дней в северных районах страны до 100-120 дней и более в южных районах, почти не используется. Происходят безвозвратные потери огромного количества лучистой энергии.

Далеко не полностью используется теплое вегетационное время года и при возделывании многих поздних культур, высеваемых иногда в середине лета

(летние посадки картофеля, поздняя капуста и другие овощи). До посева поздних культур поля в течение 50-70 благоприятных дней первой половины лета, как правило, пустуют. Тимирязев К.А. (1948) считал, что: "...каждый луч солнца, не уловленный зеленой поверхностью поля, луга или леса - богатство потерянное навсегда и за растрату которого бо-лее просвещенный потомок когда-нибудь осудит своего невежественного предка". Современное земледелие не может допустить, чтобы рационально использовалось только 50-70% вегетационного времени. Более интенсивное использование почвенных ресурсов и солнечной энергии может быть осуществлено двумя путями. Первый путь - подбор культур « выведение сортов с продолжительным вегетационным периодом, обладающих высокой продуктивностью. Второй путь - подбор культур и сортов, способных формировать два урожая в течение года или три урожая в два года.

Специализация земледелия связана с проблемами чередования культур. Часто в специализированных севооборотах концентрируются сельскохозяйственные растения, близкие по биологии и технологии возделывания. При специализации полевых севооборотов утрачиваются пропашные, травяные и другие звенья.

4. ПРЕДШЕСТВЕННИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ

Принципы построения севооборотов тесно связаны между собой и направлены на построение рациональных севооборотов в условиях конкретного хозяйства. При построении всех типов и видов севооборотов необходимо хорошее знание лучших предшественников для основных сельскохозяйственных культур, возможностей их использования на почвах с разным плодородием в конкретных климатических условиях и в зависимости от уровня обеспечения земледелия средствами производства: удобрениями, техникой, семенами, препаратами для защиты растений и др.

Сельскохозяйственные культуры можно объединить в группы, значительно различающиеся по биологии, технологии возделывания, влиянию на почву и урожай последующих культур. Важно выяснить характер и степень

влияния этих групп и каждой культуры в отдельности для оценки их, как предшественников и для правильного построения севооборотов.

Оценка предшественников носит зональный характер – то, что подходит для увлажненных районов лесной зоны, может быть совершенно неприемлемым для засушливых степных районов. По степени этого влияния предшественники условно делят на отличные, хорошие, удовлетворительные.

Отличные	Чистые пары
	Занятые пары
	Многолетние травы
Хорошие	Однолетние бобовые
	Пропашные
	Озимые
Удовлетворительные	Яровые зерновые

4.1. Чистые пары

Лучшим предшественником для ведущей зерновой культуры Ставрополя в крайне засушливом и засушливом агроклиматических районах является чистый пар.

Чистым паром называют поле, свободное от выращивания сельскохозяйственных культур в течение вегетационного периода. К чистым парам относят чёрный, ранний и кулисный.

Чёрный пар – основная обработка почвы начинается летом или осенью вслед за уборкой предшественника.

Ранний пар – начинают обрабатывать весной следующего года после убранного осенью предшественника.

Кулисный пар – чистый пар, в котором высевают высокостебельные растения (кукурузу, подсолнечник, горчицу и другие) в виде кулис (полос).

Кулисные растения служат для накопления снега и защиты озимых культур, особенно пшеницы от неблагоприятных условий перезимовки в засушливых и малоснежных районах, а также для защиты почв от ветровой эрозии.

Высевают кулисные растения весной или летом поперёк направления ветров, господствующих в данной местности, или поперёк склонов. Каждая кулиса состоит из 1-3 рядов растений, размещаемых широкорядно. Расстояние между кулисами 12-24 м и более. Культуры высевают во время очередной культивации пара (культиватор агрегатируют с сеялкой). Кулисы летних сроков посева ко времени посева озимых культур бывают относительно невысокими, что даёт возможность высевать озимые поперёк кулис. При проходе сеялки, растения повреждаются мало, быстро восстанавливаются от повреждений, до зимы успевают достаточно вырасти и дать неполегающий при наступлении морозов стебель. Снежный покров способствует увеличению влажности почвы, защищает озимые от вымерзания и резких ранневесенних колебаний температуры, предотвращает эрозию почвы.

Чистые пары, как агротехнический приём, известны давно. История их возникновения берёт своё начало от переложной системы земледелия, когда земледельцу для восстановления естественного плодородия почвы приходилось забрасывать поле на более или менее продолжительный период, иногда достигавший нескольких десятков лет. Сокращение сроков перелога привело к необходимости уничтожения сорной растительности путём обработки почвы, а для восстановления её плодородия вносили удобрения. Однолетний обрабатываемый и удобряемый перелог по сути дела и явился прообразом чистого пара.

В современных условиях чистые пары выполняют роль агротехнической основы полевых севооборотов и страхового клина, в засушливых условиях Ставропольского края гарантирующего получение урожая продовольственного зерна.

Чистые пары дают возможность собирать более высокий урожай, благодаря лучшему обеспечению растения влагой. Но прежде, чем использовать чистые пары как агротехнический приём в борьбе с засухой, надо хорошо помнить, что только правильно и во время обработанные, хорошо удобренные, подвергающиеся тщательному уходу пары сохраняют максимальное количество влаги к посеву озимой пшеницы. Такие пары работают с полной отдачей,

здесь можно регулировать водный режим почвы. Для этого необходимо знать гидрологические возможности чистых паров.

Чистые пары являются важным агротехническим приёмом в борьбе с сорной растительностью. Послойная обработка паров позволяет очистить пахотный слой от семян и других зачатков сорняков. По данным СНИИСХ засорённость пахотного слоя чистого пара снизилась на 90 % по сравнению с исходным запасом семян в почве.

Систематические поверхностные обработки чистого пара уничтожают вегетирующие сорняки, в том числе многолетние. Сильно засорённые многолетними сорняками поля трудно очистить, не пропустив их через чистый пар. Соорочищающее влияние чистого пара сказывается на последующих культурах.

Чистые пары играют важную роль в борьбе с вредителями и болезнями. Интенсивное разложение органического вещества в почве способствует её оздоровлению, уничтожению вредителей и возбудителей болезней в остатках растений. Корневые гнили, являющиеся наиболее вредоносной болезнью озимой пшеницы в крае, вызываются целым комплексом микроорганизмов, из которых наиболее часты грибы родов фузариум и офиоболус. Опыты показывают, что озимая пшеница, посеянная по чистому пару, поражается корневыми гнилями в 3-4 раза меньше, чем по непаровым предшественникам. Чистый пар эффективен также в борьбе с хлебным пилильщиком, хлебной жужелицей и другими вредителями.

Парование почвы оказывает большое влияние на питательный режим почвы. Оставленное на тёплый сезон без растений, обработанное паровое поле вызывает более энергичную деятельность различных групп микроорганизмов. Происходит это потому, что обработка почвы улучшает её воздушный и водный режимы, а отсутствие растительного покрова – тепловой. Эти факторы стимулируют деятельность микроорганизмов и в первую очередь аэробов, которые играют решающую роль в превращении основных элементов питания растений в более доступные для них формы. Мобилизация питательных ве-

ществ на парах при отсутствии удобрений происходит за счёт почвенных ресурсов, главным образом гумуса.

Недостатком чистого пара является подверженность поля водной эрозии и дефляции.

Следствием улучшения режима влажности и питательных веществ в почве, а также санитарного состояния, является повышение урожайности культур при возделывании их по чистым парам.

Будучи хорошим предшественником, поле чистого пара не даёт продукции и оправдывается экономически только тогда, когда этот недобор перекрывается прибавками урожаев сельскохозяйственных культур, высеваемых в течение ряда лет на этом поле после пара.

4.2 Занятые пары

Пар, засеянный растениями, рано освобождающими поле, называется занятым. На таком поле в первой половине вегетационного периода возделывают культуру с наиболее ранним сроком уборки, как правило, это культуры, убираемые на зелёный корм. Время, которое остаётся от уборки урожая парозанимающей культуры до посева озимых, используют для обработки почвы.

Ставрополье, с его длинным безморозным периодом – 175-190 дней, весьма благоприятно для применения занятых паров. После уборки парозанимающих культур остаётся много времени для обработки почвы, борьбы с сорняками и внесения удобрений. От уборки эспарцета и озимых бобово-злаковых смесей на зелёный корм до посева озимой пшеницы, почва парует в течение 110-115 дней, после яровых бобово-злаковых – 90 –97 дней, тогда как после непаровых предшественников этот период значительно короче.

В качестве парозанимающих культур в Ставропольском крае также широко применяются на зелёный корм: кукуруза, озимая пшеница, тритикале, рожь и другие.

Парозанимающие культуры, как правило, выращиваются на кормовые цели. Важно, чтобы они имели хорошие кормовые достоинства, были бобовыми и обогащали почву биологическим азотом, имели ускоренный рост и разви-

тие в начальный период вегетации, чтобы их послеуборочные остатки разлагались в короткий срок.

Большое значение занятых паров заключается в обогащении почвы свежим, быстро разлагающимся органическим веществом, способствующим усилению микробиологических процессов почвы и ускорению разложения накопившихся в почве трудно разлагающихся растительных остатков. При этом создаются условия для накопления гумуса и образования структурных агрегатов.

Режим влажности на занятых парах складывается иначе, чем на чистых. В посевах парозанимающей культуры создаётся свой фитоклимат по сравнению с открытой поверхностью. Под травостоем уменьшается скорость ветра, понижается температура почвы, повышается влажность воздуха, в результате сокращается испарение влаги с её поверхности.

При большом расходе воды парозанимающей культурой, к моменту её уборки, в полутораметровом слое почвы в большинстве случаев остаётся запас влаги, незначительно отличающийся от весеннего запаса. Это говорит о том, что осадки, выпадающие в период вегетации парозанимающей культуры, используются на формирование урожая. В предуборочный и послеуборочный периоды запас влаги в почве накапливается за счёт выпадающих осадков, в результате чего ко времени посева озимой пшеницы, увлажнение почвы на занятых и чистых парах примерно одинаково.

При испытании различных видов занятых паров в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения Ставропольского края, наиболее высокую эффективность показали: эспарцетовый, с одноукосным использованием, а также бобово-злаковые (горох+овёс, яровая вика, озимая пшеница+озимая вика).

Занятые пары более сложны по технологии, чем чистые, и их освоение требует высокого уровня развития хозяйства и более совершенной постановки агрономической работы. Самое ответственное в технологии занятых паров – это своевременная уборка парозанимающих культур и немедленная вслед за уборкой обработка почвы. Как только покров растений уничтожен, идёт интенсивная потеря влаги из верхних слоёв почвы. В летнюю пору за 8-10 дней заня-

тый пар может потерять из почвы всю влагу и все свои положительные качества хорошего предшественника озимой пшеницы.

При несвоевременной обработке занятых паров верхний слой почвы пересыхает, теряет физическую спелость, при обработке даёт глыбы и делает невозможным хорошую разделку почвы пахотного слоя, благоприятную для сохранения влаги, микробиологических процессов и роста растений.

Своевременная уборка парозанимающих культур и немедленное послеуборочное рыхление почвы – важные условия агротехники занятых паров.

Рассматривая возможность занятых паров в зонах Ставропольского края, следует отметить, что урожайность по ним озимой пшеницы затухает по мере продвижения в восточные районы. В опытах на Прикумской опытно-селекционной станции занятые пары снижали урожай зерна озимой пшеницы по сравнению с чистым паром в среднем за 4 года на 23,8-26,4 %. В отдельные годы понижение урожайности может быть весьма существенным.

В то же время нельзя провести резкой границы между зоной применения чистых и занятых паров. Если в зонах достаточного и неустойчивого увлажнения основой паровых полей в севообороте являются занятые пары, то в хозяйствах засушливой зоны – чистые. На границе зоны неустойчивого увлажнения и засушливой зоны чистые пары должны сочетаться в севообороте с занятыми, а не противопоставляться друг другу.

4.3. Многолетние травы

Многолетние травы в севообороте, подобно перелугу и плодосмену, освобождают агроценозы от почвоутомления, являются важным средством улучшения санитарного состояния почвы. Они освобождают её от многих вредителей, возбудителей болезней культурных растений.

Многолетние травы обогащают почву большим количеством органического вещества, активно разлагающимся в почве. Бобовые многолетние травы обогащают почву биологическим азотом, который также способствует биогенности почвы. В результате минерализуются устойчивые к разложению негумифицированные растительные остатки, снижается токсичность почвы, улучшает-

ся её санитарное состояние. Разлагающееся органическое вещество частично гумифицируется, обогащая почву гумусом.

В.Р. Вильямс наибольшее значение придавал агротехнической роли многолетних трав, особенно их способности улучшать структурное состояние почвы. Последнее изменяет в лучшую сторону все агрофизические и физико-механические свойства почвы. Именно этими названными причинами объясняется положительное влияние многолетних трав на урожай последующих культур в течение ряда лет после того, как устраняется дефицит во влаге, наблюдающийся в засушливых районах в первый год после распашки пласта.

Особенно значительна роль многолетних бобовых трав на солонцеватых почвах и на массивах, подверженных водной эрозии и дефляции. Рассоляющее (окультуривающее) действие люцерны, бесспорно доказанное многовековой земледельческой практикой и научными исследованиями в различных зонах страны подтверждается и практическими наблюдениями в условиях Ставропольского края. В течение нескольких лет после распашки пласта солонцеватые почвы легче поддаются обработке, а период их технической спелости в весеннее время удлиняется.

Бесспорна также и противоэрозионная роль многолетних трав, проявляющаяся не только в тот период, когда многолетние травы занимают поле, но и в течение первых лет после их распашки. Они служат основой почвозащитных севооборотов, занимая до 50 % пашни на территориях, подверженных водной эрозии и дефляции.

С агрономической точки зрения многолетние бобовые травы крайне желательно вводить в основную ротацию севооборота, используя их не только в качестве одного из лучших предшественников озимой пшеницы, но и в целях последовательного повышения плодородия почвы. Что касается люцерны, распашка которой на второй год пользования не всегда целесообразна, то ее включение в основную ротацию полевых севооборотов совершенно необходимо лишь на солонцеватых и подверженных эрозии почвах. Во всех остальных случаях люцерна может высеваться в полевых севооборотах (исходя из реальных

потребностей хозяйств) либо с включением в основную ротацию, либо в выводных полях.

Целесообразность размещения многолетних бобовых трав в выводных полях состоит в том, что при такой организации севооборота можно использовать многолетние травы, не увеличивая под ними площадь, в течение всего периода их достаточно высокой продуктивности (3-4 года), что резко снижает основные затраты (стоимость семян, обработка почвы и т.д.) на единицу продукции. После распашки пласта соответствующее поле включается в ротацию, а под выводной клин выделяется новое поле.

Независимо от того, сколько лет возделываются многолетние травы в севообороте, в его ротации или в выводном поле, в год их распашки следует проводить только один укос с целью использования пласта под наиболее ценную культуру – озимую пшеницу. В противном случае, при поздней обработке поля многолетние травы уже не будут хорошими предшественниками для озимых.

Наряду с чистыми посевами бобовых многолетних трав большое значение имеет возделывание травосмесей бобово-злаковых многолетних трав. В этих целях используют злаковые травы: корневищные – кострец безостый, пырей ползучий, а также рыхлокустовые злаки – пырей бескорневищный, овсяница луговая, ежа сборная, райграсы.

Травосмеси полнее используют влагу и питательные вещества; формируют более густой травостой, способный больше аккумулировать солнечной энергии; даёт более устойчивые урожаи по годам. Травосмеси создают в почве мощную корневую систему, оказывают положительное влияние на агрофизические свойства почвы, но без орошения они иссушают почву на значительную глубину и могут снижать урожай озимой пшеницы.

4.4 Зерновые бобовые культуры

Наиболее распространённой зернобобовой культурой в полевых севооборотах на Ставрополье является горох, хотя возделываются в отдельных хозяйствах соя, вика, нут, чина и другие.

Культуры этой группы оставляют в почве сравнительно мало органического вещества в виде корней и пожнивных остатков, меньше, чем многолетние травы накапливают азота и влияют на улучшение физических свойств почвы. В то же время по сравнению с зерновыми злаковыми зернобобовые культуры имеют преимущество, как азотонакопители.

Горох служит хорошим предшественником для озимой пшеницы. Он имеет короткий вегетационный период, рано освобождает поле, что даёт возможность качественно подготовить почву к посеву озимой пшеницы и сохранить влагу. Ранние загущенные узкострижковые посевы гороха сильно затеняют и угнетают сорные растения. Поэтому здесь сохраняется лучшее строение почвы, она меньше уплотняется и лучше сохраняет влагу в верхних слоях. Болезни и вредители бобовых культур в большинстве своём не опасны для зерновых или пропашных небобовых культур. Этим объясняется лучшее их влияние на урожай последующих культур по сравнению с зерновыми.

К предшественникам сам горох не требователен. Обычно его размещают после озимых зерновых культур, сахарной свёклы, кукурузы на зерно, клецвины. Нельзя высевать горох по подсолнечнику, так как падалица последнего засоряет его посевы.

4.5 Зерновые культуры

Зерновые культуры обычно занимают в полевых севооборотах большую часть пашни. Ценность зерновых культур, как предшественников во многом определяется предшественником. Для многих сельскохозяйственных культур хорошим предшественником является озимая пшеница по чистому, занятому парам, зернобобовым, многолетним травам. Сахарная свёкла, кукуруза, подсолнечник, картофель хорошо используют последствие этих предшественников.

Ценность яровых зерновых культур – ячменя, пшеницы, несколько ниже, чем озимых. Положительной стороной овса, как предшественника является то, что он почти не поражается корневыми гнилями и некоторыми другими болезнями зерновых культур. Поэтому он считается санитарной культурой в зерно-

вых севооборотах. Как предшественник овес приемлем для пропашных и зернобобовых культур.

Среди крупяных культур хорошим предшественником является просо и гречиха.

4.6 Пропашные культуры

В эту группу входят культуры, объединённые по способу возделывания. Однако они разнообразны по характеру продукции и биологическим особенностям. Для получения основной продукции они возделываются с широкими междурядиями.

К общим особенностям пропашных культур относятся:

1. Возделываются с широкими междурядиями, обрабатываемыми в период их вегетации. Такой способ возделывания обеспечивает нахождение почвы в рыхлом состоянии, активизации процесса минерализации органического вещества, что ведёт к уменьшению содержания в почве негумифицированных остатков и гумуса. Снижение количества гумуса и частые механические обработки способствуют разрушению структуры агрегатов.
2. Имеют наиболее продолжительный период вегетации, убираются поздно осенью, вследствие чего отсутствует время для хорошей подготовки почвы под посев следующей культуры.
3. Более продуктивны, чем зерновые культуры сплошного посева.
4. Выносят из почвы большое количество влаги и питательных веществ. Наряду с этим они хорошо отзываются на все агроприёмы, глубокую вспашку, орошение, внесение удобрений, гербицидов.
5. Более требовательны к почвенно-климатическим условиям и имеют более сложную технологию возделывания.
6. Медленно развиваются с весны, плохо затеняют поверхность почвы от потери влаги, в начальный период практически не конкурируют с сорняками. В дальнейшем развиваются мощные растения и хорошо подавляют сорняки. Они лучше используют влагу осадков, выпадающих летом и в начале осени.

Оптимально, когда пропашные следуют после озимых колосовых, а яровые зерновые колосовые – по пропашным. При этом они используют последствие удобрений, внесённых под пропашные, и чистые от сорняков почвы. Пропашные же, следуя по раноубираемым озимым зерновым культурам, имеют благоприятные условия для накопления влаги, заправки почвы удобрениями и тщательной её обработки.

Пропашные культуры следует размещать как можно ближе к наиболее активным восстановителям почвенного плодородия и, во всяком случае, только после тех культур, которые не иссушают чрезмерно нижние горизонты почвы и позволяют накопить влагу от летних осадков путём применения полупаровой обработки почвы.

В этом смысле лучшим предшественником сахарной свёклы и подсолнечника служат озимая пшеница или ячмень.

Сахарная свёкла и подсолнечник являются культурами строгого чередования. В севооборотах с длинной ротацией их стремятся размещать по возможности дальше от полей, занятыми этими же культурами, так как они сильно иссушают почву до глубины 1-2 м.

Учитывая, что подсолнечник при повторных посевах сильно поражается ложномучнистой росой и заразихой, его возвращают на прежнее место в севообороте не ранее, чем через 7 –8 лет. В полевых севооборотах он является одним из плохих предшественников, поэтому подсолнечником лучше всего замыкать севооборот, а после подсолнечника размещать кукурузу на силос, чистый и занятый пары.

Однако следует отметить, что хозяйства с высокой культурой земледелия используют подсолнечник и сахарную свёклу в качестве предшественников озимой пшеницы.

Кукуруза и картофель являются культурами, не требующими строгого чередования. Они имеют небольшой транспирационный коэффициент и меньше иссушают почву. При необходимости они могут размещаться бесменно на хороших почвах, а также вблизи мест силосования кукурузы. При этом требу-

ется внесение полной дозы удобрений, гербицидов и обеспечение тщательной борьбы с вредителями и болезнями.

4.7. Технические не пропашные культуры

К данной группе относятся культуры различающиеся по биологии и технологии возделывания: рапс озимый и яровой, лен и другие.

Рапс высевают в полевых, кормовых и специализированных севооборотах. В условиях юга России озимый рапс размещают после озимых и яровых зерновых культур (ячмень, пшеница, зерновые на зеленый корм), а также других культур, рано освобождающих поле. В других регионах - по чёрному и занятому пару, гороху, зерновым колосовым, раннему картофелю, однолетним и многолетним травам. Их нельзя размещать после крестоцветных культур (рапс, сурепица, капуста, редька, горчица и т. п.), свёклы и подсолнечника ранее, чем через 4 года из-за накопления общих вредителей и болезней. Важнейшим критерием при выборе предшественника, кроме соблюдения фитосанитарных принципов, является возможность качественно подготовить семенное ложе в период между уборкой предшествующей культуры и севом.

Лен масличный. Лучшими предшественниками для льна являются озимые зерновые культуры, зернобобовые, бобово-злаковые смеси, бахчевые, картофель, кукуруза на зеленый корм и другие пропашные культуры, после которых поле остается чистым от сорняков. Предшествующую культуру необходимо собрать как можно раньше, для того чтобы иметь возможность своевременно провести качественное возделывание почвы.

Плохие предшественники подсолнечник, рапс, клещевина, а также сам лен, из-за сильного засорения посевов падалицей этих культур. Размещение после них может привести к поражению растений фузариозом и к уменьшению урожая. На том же поле севооборота лен можно возвращать не ранее через 5 лет.

Лен масличный рано освобождает поля и сам является отличным предшественником для озимых колосовых и других культур.

Результаты научных исследований и передового опыта, полученные в условиях Ставрополья, позволили сформулировать ряд общих правил, которые

вытекают из особенностей почвенно-климатических условий региона, потребностей рынка в сельскохозяйственной продукции и которые необходимо соблюдать при построении севооборотов.

Ведущая зерновая культура озимая пшеница всегда размещается по лучшим предшественникам: после пара чистого и занятого, многолетних трав, бобовых и ранних пропашных культур.

Повторный посев озимых зерновых не желателен (особенно в зонах неустойчивого и достаточного увлажнения), так как урожайность второй зерновой культуры резко снижается из-за распространения сорняков, специфических болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.

В зонах неустойчивого и достаточного увлажнения во избежание повторного возделывания озимой пшеницы её, при необходимости, размещают после поздноубираемых предшественников: сахарной свёклы, подсолнечника, кукурузы на зерно. При этом лучше использовать раннеспелые сорта (гибриды) культур.

Повторный посев озимой пшеницы допустим в засушливых районах в звене чистого пара, так как в этих условиях ограничен набор ценных предшественников.

Чистый пар в севообороте следует размещать после поздноубираемых и сильно иссушающих почву культур (сорго на семена, подсолнечник), в крайне засушливой и засушливой зонах - также после озимой пшеницы, озимого и ярового ячменя, овса.

Пары не рекомендуется размещать после многолетних трав, бобовых и раноубираемых пропашных культур, используемых на зелёный корм или силос.

Озимая пшеница, озимый ячмень, а также другие зерновые колосовые – лучшие предшественники для пропашных культур (свёклы, кукурузы, подсолнечника, картофеля), а также для гороха, сои, озимого рапса, льна, суданской травы и других.

После сахарной свёклы следует размещать зернобобовые, кукурузу, яровые колосовые культуры. В высокоразвитых хозяйствах, ведущих интенсивное земледелие, целесообразен посев озимой пшеницы.

Многолетние травы в зонах достаточного и неустойчивого увлажнения (люцерна, эспарцет, донник) сеют под покров овса или ячменя при весеннем посеве. Эспарцет летних посевов – пожнивно после озимой пшеницы, озимого или ярового ячменя. В крайне засушливой и засушливой зонах многолетние травы сеют, как правило, в чистом виде в весеннем посеве.

Культуры, вызывающие почвоутомление, размещают на том же поле через определённые сроки: подсолнечник – через 6-8 лет, сахарную свёклу – через 3-4 года.

Сахарную свёклу, подсолнечник и многолетние травы, интенсивно расходующие влагу из глубоких горизонтов почвы, не следует размещать друг за другом. Необходимо соблюдать временной интервал 2-3 года.

Нецелесообразно высевать зерновые бобовые после зерновых бобовых, многолетних бобовых трав, потому что азот, накопленный первой культурой, не будет использован. Условное размещение культур по предшественникам представлено в таблице 1.

Таблица 1– Предшественники сельскохозяйственных культур

Культура, группа культур	Предшественник												
	Пар	Озимые по пару	Яровые колосовые	Озимые по беспарью	Горох	Просо	Кукуруза на зерно	Кукуруза на силос	Подсолнечник	Горчица	Рапс	Лен масличный	Многолетние травы
Озимая пшеница	*	+	#	#	*	+	+	*	+	+	*	*	*
Яровой ячмень	#	*	#	+	*	+	*	*	+	+	*	+	*
Горох, нут	#	*	+	+	#	+	+	*	+	+	#	+	#
Просо	#	*	+	+	+	#	+	*	+	+	+	+	*
Овес	+	+	#	+	*	+	+	+	+	+	+	+	+
Кукуруза на зерно	#	*	+	+	+	#	+	+	+	+	#	+	+
Подсолнечник	+	*	+	+	+	+	+	+	#	#	#	#	#
Сорго	#	*	+	+	#	#	+	+	#	+	#	+	#
Лен масличный	#	*	+	+	+	+	#	+	#	#	#	#	+
Рапс озимый и яровой	+	*	+	+	#	+	#	+	#	#	#	#	#

Примечание * лучший, наиболее целесообразный предшественник; + допустимый предшественник; # недопустимый, нецелесообразный предшественник

В зависимости от зональных условий, уровня интенсификации земледелия ценность предшественников может меняться. Например, в засушливые годы многолетние травы как иссушающие почву нельзя отнести к лучшим предшественникам, однако в условиях достаточного увлажнения они для этих культур стоят в ряду лучших предшественников. При высоком уровне агротехники озимая пшеница, идущая по пласту многолетних трав, может быть лучшим предшественником для гречихи или люпина, чем пропашные культуры, не обеспеченные соответствующим уровнем агротехники и идущие по колосовым культурам. Не все пропашные культуры служат хорошими предшественниками для озимой пшеницы. Например, свекла или подсолнечник как иссушающие почву предшественники менее ценны, чем зернобобовые или озимая пшеница, идущая по чистому пару.

При выборе лучших предшественников, следуя принципу периодичности, учитывают период возврата сельскохозяйственных культур на прежнее место выращивания.

При построении рациональных севооборотов необходимо учитывать не только почвенно-климатические условия, влияние культур на почву и растение, но и экономические особенности хозяйства. При этом должны учитываться специализация хозяйства и соотношение отраслей, наличие естественных кормовых угодий, их продуктивность. Подразумевается, что принятое в хозяйстве производственное направление соответствует местным естественно-географическим условиям и его экономическим возможностям.

Севооборот должен строиться с учётом почвенно-климатических условий, определяющих пригодность отдельных культур для возделывания в данной местности, целесообразной интенсивности использования пашни, включая применение промежуточных посевов. Любая структура посевных площадей, не

подкреплённая соответствующей материально-технической базой, не может быть признана рациональной.

Структуру посевных площадей и приемлемое, с агрономической точки зрения, соотношение культур, позволяющее поддерживать более высокий уровень урожаев за счёт правильного их чередования, следует не противопоставлять друг другу, а взаимно корректировать при изменяющихся условиях.

Лучшим севооборотом может быть признан такой, при котором эффективно используется почвенное плодородие, биологический потенциал сельскохозяйственных культур, агроклиматические, энергетические и трудовые ресурсы, наряду с сохранением и повышением плодородия почвы и охраной окружающей среды.

Соблюдение всех этих принципов и правил обеспечит поддержание более благоприятного баланса влаги в почве, подавление сорной растительности, снижение накопления вредителей и болезней, будет способствовать более своевременному и высококачественному проведению многих сельскохозяйственных работ. В конечном итоге всё это позволит поддерживать более высокий уровень эффективного плодородия.

5. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕВООБОРОТОВ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Севооборот – центральное звено современных зональных агроландшафтных систем земледелия, поскольку он решает основную задачу – рациональное использование пашни. В понятии севооборота заложены возможности эффективного использования почвенного плодородия, биологического потенциала сельскохозяйственных культур, агроклиматических ресурсов, удобрений, средств защиты растений, машин, трудовых ресурсов с целью получения высокого урожая при одновременном сохранении и повышении плодородия почвы и охране окружающей среды.

Особое значение севооборот приобретает при решении экологических проблем. Прежде всего, он – основа правильно организованной системы почвозащитного и природоохранного землепользования в современных агроланд-

шафтных системах земледелия. Севооборот в современном агроландшафте является надежной защитой почвы от эрозии. Севооборот также снижает химическое загрязнение почвы, водоемов, других территорий. В адаптивно-ландшафтных системах земледелия севооборот является фундаментальной базовой составляющей современных систем земледелия. Более того, роль и значение его возрастают в силу необходимости оптимизации и гармонизации взаимодействия пашни с другими средообразующими угодьями (сенокосами, пастбищами, лесами, водными источниками, заповедниками) в агроландшафтах.

Дифференцированное использование пашни в системах ландшафтного земледелия и разных типов севооборотов позволяет решать задачи по органической увязке структуры посевных площадей, севооборотов и технологий с требованиями высеваемых культур и их сортов к плодородию почвы, температурному режиму, обеспеченности питательными веществами, влагой растений в течение всей вегетации. При этом учитываются средообразующая и почвозащитная способность каждой полевой культуры, реакция ее на степень эродированности почвы, экспозицию и крутизну склонов, и другие особенности поля.

Нарезка полей севооборотов проводится с учетом требований нового ландшафтного устройства, т.е. в строгом соответствии с особенностями рельефа и состоянием почвенного покрова.

При составлении схем севооборотов, безусловно, надо учитывать конъюктуру современного рынка, т.е. спрос и цены на ту или иную продукцию, не нарушая при этом требований правильного чередования культур в пространстве и во времени. Увлечение многих хозяйств монокультурой приводит к широкому распространению болезней, резкому снижению урожаев, нарушению севооборотов, а следовательно, к ухудшению ряда агрономических и экономических показателей в целом.

В современных условиях учение о севооборотах встает на новый, более высокий качественный уровень. Оценка их эффективности дается с позиции соответствия структурно-территориальным, экологическим, экономическим требо-

ваниям. Ведущей тенденцией мирового земледелия является перевод его на экологическую основу, базирующуюся на законах природы в рамках конкретного агроландшафта. Решать экологические проблемы в сельскохозяйственном производстве – это означает совершенствовать системы земледелия с ориентацией на адаптивность и биологизацию на ландшафтной основе.

Севообороты играют ключевую роль в предотвращении эрозионных процессов. Разработка противоэрозионных агротехнических мер начинается с подбора культур в севооборотах с учетом их почвозащитной способности. По мере усиления эрозионной опасности ограничивается, или исключаются чистые пары и пропашные культуры, возрастает доля многолетних трав.

Наряду с дифференцированным подбором культур и сортов в севооборотах не меньшую роль в формировании адаптивных агроэкосистем играет использование механизмов их саморегуляции и самоподдержания на основе познания взаимоотношений, которые складываются между растениями и другими организмами агрофитоценозов (конкурентных, аллелопатических, симбиотических и др.). Данный подход (агробιοценотический) постепенно набирает ускорение и дает практические результаты, например, в отношении экологизации защиты растений посредством безопасного регулирования динамики численности популяций вредных организмов. Определенные перспективы в этом отношении открывает использование смешанных посевов и метода ловчих культур, суть которого заключается в манипулировании основными и ловчими посевами во времени и пространстве так, чтобы второстепенные растения в критический период заселялись вредными организмами в большей степени, чем основные

Важную роль при формировании структуры посевных площадей играют величина и конфигурация полей севооборотов. Если в крупных хозяйствах ориентируются на среднюю и большую площадь пашни, с широким набором культур и полей в севооборотах, то севообороты для фермерских и крестьянских хозяйств должны быть компактными с короткой ротацией и рассредоточенными сроками возделывания культур и сортов. Опыт показывает, что на полях от 10 до 100 га, окаймленных лесными полосами, урожайность культур выше, чем на

полях свыше 100 га, т.к. в центре крупных полей резко проявляется недостаток углекислого газа и накопление метаболитов у культурных растений. К центру крупных полей меньше долетает полезных птиц и насекомых, там сильнее проявляется засуха и эрозия. Рациональное сочетание рабочих участков, полей севооборотов и естественных природных участков – фактор оптимизации агроландшафта.

Севообороты, так же как и системы земледелия в целом не могут быть универсальными. Свидетельство тому огромные провалы в земледелии страны, связанные с повсеместным введением то травопольных, то пропашных севооборотов. Хотя сами по себе в определенных условиях они не только нужны, но и необходимы. Севооборот должен быть ориентирован не только на производство экономически необходимой и экологически обусловленной продукции, но и соответствовать природным и производственным ресурсам. Без средств химизации во многих регионах страны, как уже отмечалось, наиболее продуктивны севообороты с высокой долей чистого пара. При насыщении же гектара пашни удобрениями появляется не только возможность, но и целесообразность чистый пар заменить занятым или ввести в севооборот вместо него какую-то культуру, что повышает продуктивность пашни. Однако при сокращении доли пара усиливается засоренность полей, что требует более интенсивных механических обработок почвы или дополнительного применения гербицидов. Увеличивается потребность в технике и трудовых ресурсах, так как в течение сезона они используются менее равномерно. Меньше требуется азотных удобрений в севооборотах с бобовыми культурами, но, как и при высокой доле чистого пара, увеличивается потребность в фосфорных удобрениях, а иногда и в гербицидах. При замене чистого пара высокопродуктивной культурой, такой как кукуруза, например, потребность в удобрениях возрастает еще больше, причем не только в азотных, но и фосфорных, иногда – в калийных.

Для оптимизации севооборотов необходим богатый видовой состав возделываемых культур, ограничение повторных посевов, исключение бессменных посевов. Ориентируясь на плодосмен, товаропроизводитель должен возделыв-

вать несколько культур, каждая из которых нередко требует своего комплекса технических средств для возделывания, хранения, переработки. При введении в севооборот чистого пара и культур с разными сроками посева снижается потребность в трудовых и материальных затратах. При возделывании, например, одновременно озимых и яровых культур повышается не только продуктивность, но и стабильность производства продукции по годам. Погодные условия далеко не постоянны, в отдельные годы продуктивнее озимые культуры, в другие – яровые. При наличии тех и других меньше провалов. Однако такая структура посевных площадей, рациональная с агротехнической точки зрения, экономически часто оказывается невыгодной, так как эффективность севооборотов, как и всего производства, в значительной степени зависит еще и от конъюнктуры рынка.

В перестроечные годы по всей стране резко снизилась эффективность севооборотов с наличием фуражных культур, хотя их продуктивность, особенно на удобренных вариантах, высокая, но низкая цена на зерно овса и ячменя. Аналогичная ситуация – в севооборотах с другими кормовыми культурами, стоимость которых оценивается по стоимости животноводческой продукции, а она очень низкая. Однако конъюнктура рынка непостоянна. Повысится спрос на отечественное молоко и мясо, а с ним и цена на них, изменится и экономическая эффективность севооборотов.

Наиболее напряженные периоды полевых работ можно разгрузить за счет увеличения доли чистого пара. Даже при одинаковой продуктивности гектара пашни в севооборотах с чистым паром трудовых и материальных ресурсов требуется меньше, чем без пара, используются они эффективнее, но это не всегда оправдано экологически. В эрозионноопасных условиях для защиты парового поля нужны дополнительные мероприятия. На черноземах южной лесостепи и степной зоны в таких севооборотах нередко повышенная минерализация органического вещества почвы, загрязнение окружающей среды нитратами, развитие водной эрозии и диффузии почв.

При замене зерновых культур пропашными силосными продуктивность пашни повышается, но одновременно значительно увеличивается потребность в дополнительной технике, других средствах, а из-за отсутствия животных силосные культуры многим предприятиям не нужны. Без химических средств в севооборотах с более широким набором культур легче контролировать сорняки, вредителей, болезни, что иногда и дешевле и экологически безопаснее. Однако совершенствование технологий производства, переработки продукции, подготовки ее к реализации, а иногда и сама реализация, тесно связаны со специализацией. От нее в значительной степени зависит научно-технический прогресс, совершенствование средств механизации и автоматизации, квалификация специалистов. С ней связана потребность в материально-технических и людских ресурсах. При производстве большого ассортимента продукции сложнее своевременно реагировать на меняющуюся конъюнктуру рынка, труднее выдерживать конкуренцию. Специализация особенно важна для малочисленных коллективов. В то же время при ограничении количества возделываемых культур, сведении их до минимума иногда усиливаются эрозионные процессы, снижается плодородие почвы.

При достаточной обеспеченности удобрениями, пестицидами, биопрепаратами и другими средствами защиты растений, при наличии устойчивых к вредителям и болезням сортов, значение культурооборота снижается, возможность повторного возделывания культур увеличивается. Однако и здесь часто возникают сложности. Минеральные удобрения и другие химические средства при правильном использовании высоко рентабельны, а из-за недостатка средств, приобрести их производитель не может. При массовом проявлении болезни или вредителя даже при наличии капитала пестициды для защиты растений своевременно приобрести невозможно, так как их, зачастую, нет у снабженческих организаций.

Проектирование севооборотов, как и разработка систем земледелия, должно проводиться с позиций адаптивно-ландшафтного подхода, что позволяет найти экологическую нишу каждой сельскохозяйственной культуре, подо-

брать близкие по агроэкологическим требованиям группы культур для имеющихся условий. Такое экологически обусловленное их размещение эффективно во всех отношениях. Оно наиболее благоприятно для получения продукции и предотвращает деградацию агроландшафтов, поскольку учитывает средообразующее влияние возделываемых культур и технологий их выращивания. В случае, когда площади земель тех или иных типов не позволяют развернуть севооборот в пространстве, чередовать культуры можно лишь во времени, что иногда даже удобнее для товаропроизводителя, так как проще изменять структуру посевных площадей в соответствии с изменившейся конъюнктурой рынка.

Помимо природных факторов, типы и размеры севооборотов определяются социально-экономическими условиями: специализацией производства, формами организации труда, обеспеченностью трудовыми ресурсами, технической оснащённостью, размещением хозяйственных центров, состоянием дорожной сети и т.д.

Севообороты проектируются в пределах определенных агроэкологических типов земель. Редко севооборотные массивы бывают однородными, и проблем с нарезкой полей не возникает. Чаще, на фоне преобладающего агроэкологического типа земель (фонового), имеются включения сопутствующих типов земель различной контрастности, может быть даже пригодные для возделывания данной культуры, но при несколько иных уровнях интенсификации и соответственно других технологиях. В этом случае такие включения выделяются в пределах полей севооборотов и на них проводятся необходимые мероприятия, чтобы создать условия для возделывания культур. С особой тщательностью формируются поля для высоких агротехнологий. Здесь все участки должны быть агроэкологически однородными, сильноконтрастные отводятся под залужение.

Размер производственных участков определяется, с одной стороны, в соответствии с требованиями экологической однородности, с другой, – социально-экономическими условиями. С уменьшением размеров участков увеличиваются производственные затраты. Так, при снижении площади участка с 20 гек-

тар до 5 расход горючего на 1 га условной пашни увеличивается на 12-15 %, при уменьшении длины гона с 500 м до 150-200 производительность агрегатов снижает на 30-35 %. Использовать технику на больших полях с длинными гонами удобнее, но при высокой пестроте сеять и убирать, из-за неравномерности достижения почвой физической спелости, приходится в несколько приемов, что увеличивает затраты.

В первую очередь подбираются поля для размещения наиболее требовательных для произрастания культур (кукурузы, сои, сахарной свеклы), пригодные для высоких агротехнологий. И, в зависимости от наличия таких земель, формируются двух или трехпольные севообороты, а иногда даже практикуется бессменность. При недостатке необходимых площадей в поля включаются плакорные земли второй категории, пригодные для возделывания не требовательных культур с умеренными ограничениями (небольшие контуры солонцов, переувлажненных, переуплотненных, эрозионноопасных и других почвы, микрокомбинации). Все они выделяются в отдельные производственные участки, для каждого из них проектируется, а затем осуществляется локальное противозерозионное, мелиоративное или другое улучшающее мероприятие. Необходимость пространственной дифференциации агротехнологий в пределах севооборотных полей исчезает.

После размещения наиболее требовательных культур, проектируются севообороты для менее требовательных. Им, как правило, достаются менее плодородные участки. Очень сложно проектировать севообороты для эрозионных земель, обладающих чаще всего большой неоднородностью. Здесь, как правило, приходится уменьшать размеры полей, увеличивать количество производственных участков, сокращать набор возделываемых культур, разнообразить технологии их выращивания с учетом агроэкологических условий, резко ограничивать интенсификацию, особенно за счет использования химических средств и способов обработки почвы. На эрозионных землях, например, даже при экстенсивных и нормальных технологиях часто нельзя возделывать пропашные культуры. Иногда севооборот не удается разместить на сплошном зе-

мельном массиве, поля приходится разобщать в пространстве и среди них оказываются поля других севооборотов. Только на контурах с более спокойным рельефом имеется возможность выделять производственные участки для интенсивных технологий.

Еще сложнее проектировать севообороты для переувлажненных земель, где необходимо учитывать необычайное многообразие структур почвенного покрова и почв, сильно различающихся по своим свойствам, что резко снижает эффективность их использования. Здесь производственные участки должны быть с точно заданными параметрами. В поля севооборотов нельзя включать мозаики с неустранимой их контрастностью, а также ташеты с супесчаными почвами при близком расположении подстилающих глин. Иначе при планировке в процессе гидротехнических мелиораций они превратятся в мозаики.

При проектировании полевых севооборотов для солонцовых комплексов, в первую очередь, используются слабозасоленные земли – комплексы черноземов с наличием солонцов 10-30 %. Из-за наличия солонцовых пятен, вследствие неравномерного роста и развития растений, снижается не только урожайность, но и качество продукции, увеличиваются хозяйственные издержки, ограничиваются возможности применения интенсивных агротехнологий. Поэтому при проектировании севооборотов должна предусматриваться, где это возможно, выборочная мелиорация, а на контурах с повышенной концентрацией солонцовых пятен, особенно при пестром их расположении, сплошное гипсование. Многоукладность аграрного сектора экономики России определяет различные подходы к различным звеньям систем земледелия, в т.ч. севооборотам.

6. СХЕМЫ СЕВООБОРОТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ К ВНЕДРЕНИЮ В ЮЖНЫХ РАЙОНАХ

В основе севооборота лежит научно-обоснованная структура посевных площадей, т.е. соотношение площадей под различными сельскохозяйственными культурами и чистыми парами, выраженное в процентах к общей площади пашни. Структура посевных площадей разрабатывается в соответствии со спе-

циализацией хозяйства и с учетом природно-климатических и экономических возможностей.

Одним из узловых звеньев зональных почвоводоохранных систем земледелия является противоэрозионная организация территории, оптимальное размещение культур и введение высокоэффективных севооборотов. Порядок формирования элементов землепользования при этом определяется с учетом противоэрозионной устойчивости земельных угодий, почвозащитных возможностей растительного покрова и специальных гидротехнических сооружений.

Исследованиями установлено, что наибольшей почвозащитной способностью обладают естественные травостой, сеяные многолетние травы и их смеси. Хуже защищают почву однолетние культуры сплошного сева, возделываемые на зерно и корма. Еще слабее противостоят эрозии пропашные культуры. Особенно опасны в этом отношении чистые пары.

Технологические, организационно-хозяйственные, экологические и другие аспекты современного многоукладного земледелия являются сложным комплексом взаимосвязанных задач, над решением которых постоянно работают агрономы и руководители хозяйств. Найти решение можно лишь на основе системного подхода при хорошем знании биологии и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических, организационных, экологических и других условий земледелия в конкретном хозяйстве.

Севооборот с его системой чередования и сменой культур на полях по определенной схеме по своей сути является образцом системного решения одной из основных задач современных систем земледелия – рационального использования пашни. В научно-обоснованной схеме севооборота заложена возможность эффективного использования почвенного плодородия, биологического потенциала сельскохозяйственных культур, агроклиматических ресурсов – тепла и атмосферных осадков, удобрений, средств защиты растений, сельскохозяйственных машин, трудовых ресурсов с целью получения высокого урожая при одновременном сохранении и повышении плодородия почвы и охране окружающей среды.

Севооборот – центральное звено современных зональных агроландшафтных систем земледелия. На него, как на стержень, нанизываются другие звенья этих систем земледелия: система обработки почвы и защиты ее от эрозии, система удобрения, система защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, система семеноводства и сортосмены, система орошения или осушения, система машин, система организации и оплаты труда и т.д.

В крупных хозяйствах основой их организационной структуры служит система основных, чаще всего полевых, севооборотов. За каждым подразделением (бригада, цех, отделение, подрядное звено и т.д.) закрепляют севооборот, и это подразделение, оснащенное необходимой техникой, другими средствами производства, обеспечивает выполнение всего комплекса работ по технологии возделывания сельскохозяйственных культур этого севооборота.

Особое значение севооборот приобретает при решении экологических проблем. Прежде всего он – основа правильно организованной системы почвозащитного и природоохранного землепользования в современных агроландшафтных системах земледелия.

По границам полей севооборота создают буферные полосы, создают сеть полевых дорог, организуют систему задержания талых и ливневых вод, строят водоотводные системы с каналами и водоемами. Тесно увязанная с лугами и пастбищами, лесными угодьями и с другими элементами агроландшафта такая система землепользования в сочетании с контурной обработкой почвы, щелеванием, кротованием, гребневанием и другими специальными приемами обеспечивает надежную защиту почвы от водной эрозии.

Таким образом, севооборот или система севооборотов на пашне в современном агроландшафте является надежной защитой почвы от эрозии – основного источника загрязнения окружающей среды. С вымываемой с полей почвой теряется огромное количество питательных веществ. Лишенная наиболее плодородного верхнего слоя почва становится бесплодной, покрывается сетью оврагов и непригодна к сельскохозяйственному использованию.

Защищая почву от эрозии, севооборот эффективно снижает химическое загрязнение окружающей среды, так как вместе с почвой и в составе стоковых вод с полей в реки, озера, пруды, в грунтовые воды попадают ядовитые остатки минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов роста, других химических веществ, применяемых в сельском хозяйстве и в этом заключается исключительно большое экологическое значение севооборота.

В каждом хозяйстве вводят, как правило, систему севооборотов, включающую сочетание разных их типов и видов. Необходимость сочетания севооборотов диктуется дифференцированностью почвенно-климатических условий и комплексностью экономических задач. Только в системе (сочетании) севооборотов наиболее полно реализуется природно-климатический потенциал землепользования и обеспечивается наиболее рентабельное ведение производства. Отдельные севообороты целесообразно вводить на эродирующих, мелиорированных, пойменных землях. В зависимости от внутривозрастной специализации должны быть полевые, кормовые, овощные и другие севообороты.

Севообороты должны служить надежным средством биологизации и экологизации в земледелии за счет правильного подбора и ротации культур, которые могли бы использовать особенности местных почвенно-климатических условий.

В засушливых условиях **Ставропольского края** наряду с чистым паром озимую пшеницу рекомендуется размещать после многолетних трав, убранных на зеленую массу, включать в севообороты эспарцет, как наиболее засухоустойчивую многолетнюю траву. При этом надо учитывать, что влагообеспеченность пахотного слоя перед посевом озимой пшеницы тем выше, чем раньше с поля убирается парозанимающая культура.

Повторное размещение озимой пшеницы приводит к увеличению повреждения ее вредителями, поражения болезнями, засоренности и к снижению урожайности и качества зерна. Наряду с этим посев озимой пшеницы повторно занимает в крае довольно значительные площади, около 500 тыс. га, с незначительными колебаниями по годам.

В последнее время в засушливых условиях расширяются посевы озимого рапса, льна, которые являются хорошими предшественниками для озимой пшеницы. Они рано освобождают поле, растительные остатки рапса, при наличии влаги сравнительно быстро минерализуются и пополняют запас питательных веществ в почве. Расширение площадей под такими культурами позволит существенно сократить повторные посевы озимой пшеницы в условиях II почвенно-климатической зоны.

Подсолнечник размещают последним полем в севообороте, а после него для восстановления запасов почвенной влаги и питательных веществ размещают чистый пар.

В засушливой зоне целесообразно высевать такие засухоустойчивые культуры, как сорго и просо. Их следует размещать после озимых колосовых культур. После сорго, как культуры иссушающей почву надо, чтобы поле паровало. Просо же рекомендуется использовать как предшественник озимого или ярового ячменя. Севообороты могут иметь следующие варианты:

1. Пар чистый	1. Пар чистый	1. Горох+овес на зеленый корм
2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница
3. Яровой ячмень(просо)	3. Горох	3. Кукуруза на силос
4. Озимый рапс	4. Озимая пшеница	4. Озимая пшеница
5. Озимая пшеница	5. Яровой ячмень	5. Лен
6. Пар чистый	6. Эспарцет	6. Озимая пшеница
7. Озимая пшеница	7. Озимая пшеница	7. Озимый рапс
8. Подсолнечник	8. Подсолнечник	8. Озимая пшеница
		9. Подсолнечник

Зона неустойчивого увлажнения характеризуется более благоприятными почвенно-климатическими условиями, чем засушливая. Почвенный покров представлен в основном чернозёмами обыкновенными и южными.

Отличительной чертой севооборотов данной почвенно-климатической зоны является отсутствие в них полей чистого пара и обязательное включение многолетних трав, зернобобовых культур, которые оказывают многостороннее, неоценимое влияние на плодородие почвы.

Использование в севооборотах рапса, многолетних бобовых трав позволяет улучшить фитосанитарное состояние посевов и, в частности, значительно снизить поражение зерновых колосовых культур корневыми фузариозными гнилями.

Наличие значительной площади солонцовых почв в зоне предопределяет возделывание донника, как солеустойчивой культуры.

Почвы и климат данной зоны благоприятны для возделывания пропашных культур: сахарной свеклы, подсолнечника, кукурузы на зерно, наряду с зерновыми колосовыми культурами.

Таким образом, разнообразный набор, возделываемых культур в зоне неустойчивого увлажнения, определяет наличие различных видов полевых севооборотов, которые могут иметь следующие варианты:

- | | |
|---|---|
| 1. Эспарцет на зеленый корм или сидерат | 1. Горох+овес на зеленый корм |
| 2. Озимая пшеница | 2. Озимая пшеница |
| 3. Сахарная свекла | 3. Сахарная свекла |
| 4. Озимая пшеница | 4. Озимая пшеница (летний посев эспарцета) |
| 5. Горох | 5. Эспарцет |
| 6. Озимая пшеница | 6. Озимая пшеница |
| 7. Кукуруза на зерно | 7. Кукуруза на зерно |
| 8. Озимая пшеница | 8. Озимый ячмень |
| 9. Подсолнечник | 9. Подсолнечник |
| 10. Яровой ячмень + эспарцет под покров | |
| | |
| 1. Люцерна 1 года | 1. Горох |
| 2. Люцерна 2 года | 2. Озимая пшеница |
| 3. Озимая пшеница | 3. Озимый рапс |
| 4. Сахарная свекла | 4. Озимая пшеница+ пожнивной посев кукурузы на зеленый корм |
| 5. Озимая пшеница | 5. Кукуруза на зерно |
| 6. Соя | 6. Озимая пшеница |
| 7. Озимая пшеница+ пожнивный посев редьки масличной | 7. Подсолнечник |
| 8. Кукуруза на силос | 8. Озимая пшеница |
| 9. Озимая пшеница | |
| 10. Подсолнечник | |
| 11. Яровой ячмень + люцерна летний посев | |

- | | |
|---|---|
| 1. Озимая вика+озимая рожь на
зеленый корм | 1. Горох+ овес на зеленый корм |
| 2. Озимая пшеница | 2. Озимая пшеница |
| 3. Сахарная свекла | 3. Горох |
| 4. Соя | 4. Озимая пшеница+ пожнивный посев
яровой сурепицы |
| 5. Озимая пшеница | 5. Кукуруза на зерно |
| 6. Лен масличный | 6. Озимая пшеница |
| 7. Озимая пшеница | 7. Подсолнечник |
| 8. Подсолнечник | 8. Озимая пшеница |
| | 9. Люцерна (выводное поле) |

В севооборотах зоны достаточного увлажнения получают распространение пропашные культуры кукуруза на зерно, подсолнечник, сахарная свёкла, картофель, озимые и яровые колосовые культуры, горох и другие. Многолетние травы в этой зоне являются надёжным средством борьбы с водной эрозией почвы, так как геоморфологические и климатические особенности способствуют усиленному развитию в этой зоне поверхностной и глубинной водной эрозии.

Озимая пшеница размещается в севооборотах по занятому пару, многолетним травам, пропашным культурам.

Посев многолетних трав целесообразен под покров ярового ячменя, овса, а также летний поукосный или пожнивный посев при условии качественной подготовки почвы. В зоне достаточного увлажнения в год распашки допустимо делать два укоса многолетних трав.

Рекомендуемые полевые севообороты могут иметь следующие варианты:

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Люцерна 1 года | 1. Горох+овес на зеленый корм |
| 2. Люцерна 2 года | 2. Озимая пшеница+пожнивный посев редь-
ки масличной |
| 3. Озимая пшеница | 3. Картофель |
| 4. Кукуруза на зерно | 4. Озимая пшеница |
| 5. Горох | 5. Кукуруза на силос |
| 6. Озимая пшеница | 6. Озимая пшеница |
| 7. Кукуруза на зерно | 7. Кукуруза на зерно |
| 8. Яровой ячмень | |

Таким образом, плодосменные, биологизированные севообороты дают возможность улучшить биологические, агрофизические и агрохимические свойства почвы. Состав и чередование культур в севообороте выступают в качестве определяющего средства биологизации и экологизации земледелия и зависят от конкретных почвенных, климатических и экономических условий.

Основные варианты севооборотов для равнинных агроландшафтов **Краснодарского края:**

Северная зона

Севооборот № 1

1. Люцерна
2. Люцерна
3. Люцерна
4. Озимая пшеница
5. Кукуруза на зерно
6. Озимая пшеница
7. Сахарная свекла
8. Озимая пшеница
9. Кукуруза на силос
10. Озимая пшеница
11. Подсолнечник
12. Озимая пшеница

Севооборот № 2

1. Эспарцет
2. Озимая пшеница
3. Подсолнечник (сахарная свекла или кукуруза на зерно)
4. Озимая пшеница
5. Горох
6. Озимая пшеница
7. Яровой ячмень с подсевом эспарцета

Севооборот №3

1. Эспарцет
2. Озимая пшеница
3. Подсолнечник + кукуруза на зерно (или сахарная свекла)
4. Озимая пшеница
5. Яровой ячмень с подсевом эспарцета

Севооборот №4

1. Кукуруза на зерно
2. Озимая пшеница
3. Подсолнечник + кукуруза на зерно (или сахарная свекла)
4. Озимая пшеница + сидерат

Центральная зона

Севооборот № 1

1. Люцерна
2. Люцерна
3. Озимая пшеница
4. Озимый ячмень
5. Подсолнечник
6. Озимая пшеница
7. Кукуруза на зерно

Севооборот № 2

1. Озимая пшеница
2. Соя + подсолнечник (или сахарная свекла)
3. Озимая пшеница
4. Кукуруза на зерно
5. Люцерна (выводное поле)

8. Озимая пшеница
9. Сахарная свекла
10. Яровой ячмень
с подсевом люцерны

Севооборот №3

1. Соя
2. Озимая пшеница
3. Подсолнечник + соя
4. Озимая пшеница

Севооборот №4

1. Озимый рапс
2. Озимая пшеница
3. Соя + подсолнечник (или сахарная свекла)
4. Озимая пшеница

Южно-предгорная зона

Севооборот № 1

1. Люцерна
2. Люцерна
3. Озимая пшеница
4. Кукуруза на зерно
5. Соя
6. Озимая пшеница
7. Кукуруза на зерно
(или сахарная свекла)
8. Озимая пшеница
9. Озимый рапс (или подсолнечник)
10. Озимая пшеница
11. Яровой ячмень с подсевом люцерны

Севооборот № 2

1. Клевер
2. Клевер
3. Озимая пшеница
4. Кукуруза на зерно
5. Соя
6. Озимая пшеница
7. Подсолнечник (или сахарная свекла)
8. Озимая пшеница
9. Соя
10. Озимая пшеница

7. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СЕВОБОРОТОВ В УСЛОВИЯХ АДАПТИВНО – ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Севооборот служит основой для проведения всех агрономических мероприятий (обработки почвы, внесения удобрений, защиты посевов от сорняков и вредителей и других).

Однако при ежегодном размещении культур в освоенных севооборотах возможны отклонения от установленного порядка их чередования. Вызывают эти отклонения необходимость улучшения структуры посевных площадей, замены части культур или полностью одних культур другими, гибель культур, производственная необходимость. В условиях хозяйств может наблюдаться невыровненность рельефа, пестрота почв по уровню плодородия, по типам

почв, гранулометрическому составу, эродированности, удаленности от производственных центров и другим показателям.

В таких условиях в одно поле севооборота входят участки с различием плодородия почвы или каждое поле севооборота имеет различающиеся в разной степени характеристики плодородия. Поэтому приходится возделывать культуры с различными требованиями к плодородию почвы, но со сравнительно одинаковыми сроками сева (например, озимая рожь и озимая пшеница, люпин и картофель, ячмень и овес и др.). При этом основная культура, предусмотренная схемой севооборота, может быть высеяна на пригодной площади поля, а ей родственная только на непригодных для основной культуры участках поля, но наиболее подходящих для временно используемой культуры. Такие отступления от намеченной схемы в чередовании культур необходимы в условиях сложившейся системы земледелия. Они дают возможность для повышения урожайности культур и более рационального использования свойств почвы отдельных полей или участков. Свойство допускать изменения в чередовании культур без нарушения его основы называют *гибкостью севооборота*. Меньшей гибкостью обладают малопольные севообороты, большей – многопольные. Агрonomически обоснованные изменения структуры посевных площадей в севообороте не является нарушением севооборота. Наименее подвижный элемент в схеме севооборота в традиционных условиях – это число полей. При изменении числа полей в схеме севооборота, на местности размещение севооборота требует нового землеустройства.

В адаптивно – ландшафтной системе земледелия перед проектированием севооборотов формируют по возможности однородные в почвенно-экологическом отношении участки полей, которые называют категории ландшафта или группы земель. Термин “ландшафтная” в названии системы означает, что она разрабатывается применительно к конкретной категории агроландшафта, которую посредством агроэкологической оценки определяют в какую-либо агроэкологическую группу земель. В Ставропольском крае выделяют 6 агроэкологических групп земель. Термин “адаптивная” означает адаптирован-

ность (устойчивость, соответствие) системы земледелия ко всему комплексу условий обитания сельскохозяйственных культур. При таком подходе севообороты формируются в пределах агроэкологических типов земель (т.е. участков, однородных по условиям возделывания культуры или группы культур с близкими агроэкологическими требованиями); элементы системы земледелия (приемы обработки, посева и т.п.) дифференцированы в соответствии с элементарными ареалами агроландшафта (т.е. элементами мезорельефа, ограниченными элементарными почвенными структурами); а организация территории осуществляется с учетом структуры ландшафта и условий его функционирования.

Выбор культур для хозяйства или отдельного участка осуществляют на основе изучения комплекса взаимосвязанных факторов. Основан он на том, что растения могут нормально развиваться только при соответствии условий обитания их биологическим требованиям. В результате этой работы каждой группе земель, в зависимости от её агроэкологических характеристик, присваиваются *категории пригодности* для возделывания той или иной культуры в отдельности. Данная работа отражается в виде карт. На данных картах, помимо категорий пригодности, указываются рекомендуемые сорта и агротехнологии.

В земледельческой науке сформирован разносторонний подход к формированию севооборотов, в основе которого лежат следующие критерии:

- регулирование режима органического вещества почвы и минеральных элементов питания;
- поддержание удовлетворительного структурного состояния почвы;
- регулирование водного баланса агроценозов;
- предотвращение процессов эрозии и дефляции;
- уменьшение засоренности посевов;
- регулирование фитосанитарного состояния почвы.

В развитии этих позиций адаптивно-ландшафтный подход позволяет найти наиболее подходящее место выращивания той или иной культуры, подобрать близкие по агроэкологическим требованиям группы культур для определенной категории земель. Такое экологически обусловленное размещение куль-

тур наиболее эффективно в экономическом отношении. А так же решает задачи предотвращения деградации агроландшафтов, поскольку учитывается средообразующее влияние культур и технологий их возделывания.

В результате для определения структуры посевных площадей в севообороте необходимо предварительно тщательно оценить условия обитания той или иной культуры и наличие чистого пара.

Чистый пар – одна из наиболее противоречивых категорий в земледелии. Несмотря на то, что чистый пар имеет большое агротехническое значение в земледелии, ему присущи серьезные недостатки: это повышенная эрозионная опасность, сокращение поступления в почву растительных остатков, чрезмерная минерализация органического вещества, потери азота вследствие миграции нитратов за пределы корнеобитаемого слоя, высокий непроизводительный расход влаги. Поэтому решая задачу о наличии чистого пара в структуре посевных площадей в севооборотах адаптивно-ландшафтного земледелия, рекомендуется оценить функции чистого пара и возможность их замены другими средствами. Если регулирование минерального питания и фитосанитарной ситуации достигается применением удобрений, гербицидов и средств борьбы с сорняками, а производственные пиковые нагрузки снимаются дополнительными производственными ресурсами, то главным критерием чистого пара или замены его занятым становится влагообеспеченность. В *степной зоне* чистый пар рассматривается как необходимое условие устойчивого производства зерна.

Поэтому (с учетом имеющихся экспериментальных данных и производственного опыта) в *лесостепных районах* возделывания озимой пшеницы при оптимальной обеспеченности питательными веществами и соответствующей культуре земледелия вместо чистого пара используют – занятый пар. Исключения составляют севообороты с озимыми культурами.

Имеются рекомендации по выращиванию культур в адаптивно-ландшафтных системах земледелия. На плодородных почвах рекомендуется выращивать более требовательные высокоурожайные культуры. Менее требовательные к плодородию почвы культуры, отличающиеся хорошо развитой

корневой системой или повышенной усвояющей способностью корней меньше снижают урожайность при выращивании их на смытых, супесчаных и других почвах с пониженным плодородием.

На эродированных почвах сильнее других снижают урожайность сахарная свекла, картофель, подсолнечник, пшеница, просо. Их необходимо выращивать на несмытых почвах равнин. Среднетребовательные культуры (ячмень, гречиха, зернобобовые, однолетние травы) допустимо возделывать на склоновых землях средней эродированности. На сильносмытых почвах нужно выращивать малотребовательные культуры (овес, люцерну, эспарцет донники желтый и белый, житняк и др.).

На почвах с нейтральной или слабокислой реакцией почвенного раствора высевают пшеницу, ячмень, кукурузу, зернобобовые, подсолнечник, клевер. На кислых почвах – люпин, сераделлу, турнепс, брюкву, картофель.

На почвах с щелочной реакцией среды люцерну, сахарную свеклу, нут. Рожь, овес, гречиха, просо, тимофеевка имеют большой ареал возделывания. Они малотребовательны к реакции почвенного раствора.

На засоленных почвах высевают люцерну желтую, лядвенец рогатый, донник, житняк, нут, ячмень, арбуз, сафлор, рапс, горчицу и сахарную свеклу. Неустойчивы к засолению фасоль, гречиха, кукуруза, клевер луговой, клевер ползучий и др. На тяжелых хорошо гумусированных почвах растения страдают от засоления меньше, чем на малогумусных песчаных почвах. На карбонатных почвах лучше удаются представители семейства Бобовых (эспарцет песчаный, донник желтый и белый, люцерна желтая, нут, соя), Мятликовых (овсяница красная, житняк гребневидный, рожь, ячмень, кукуруза), амарант и некоторые виды семейства Капустных (вайда красильная, сурепица и др.).

Легкие (песчаные и супесчаные) удобренные почвы подходят для возделывания озимой ржи, овса песчаного, сорго, картофеля, турнепса, арбуза, дыни, сераделлы, эспарцета песчаного, люцерны желтой и житняка. Не выносят песчаных почв кукуруза, пшеница, ячмень, горох, сахарная свекла и другие культуры.

Среднесуглинистые почвы больше подходят для выращивания овса, проса, сорго, гречихи, ячменя, подсолнечника, сои, фасоли, гороха, картофеля.

Тяжелосуглинистые и глинистые структурные почвы предпочтительны для озимой и яровой пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечника, кориандра, нута, фасоли, сахарной свеклы, вики, клевера лугового, донника желтого и белого, люцерны синей.

В засушливых, теплообеспеченных районах рекомендуется сеять короткодневные засухоустойчивые культуры с глубокоразвитой корневой системой или экономно расходующие влагу и имеющие транспирационный коэффициент 250-300 – сорго, просо, кукуруза, нут, чина, люцерна, сахарная свекла, подсолнечник, житняк, вайда и др., а во влагообеспеченных районах – длиннодневные типичные хлеба, картофель, рапс, гречиха, кормовые бобы, вика, сераделла и др., у которых транспирационный коэффициент составляет 450-500 и более. Лучше обеспечены влагой растения на северных склонах и в низинах, хуже - в верхней части южных склонов.

В оптимизации посевных площадей и севооборотов велика и разнообразна роль многолетних трав, изменяющаяся в зависимости от зональных, ландшафтных условий и уровня интенсификации земледелия. В *степной зоне* многолетние травы необходимо размещать в почвозащитных севооборотах на эрозионно- и дефляционноопасных землях, на почвах с близким залеганием грунтовых вод и дополнительном поверхностным увлажнением, в севооборотах на орошаемых землях. В *лесостепной зоне* роль многолетних трав в пашне существенно возрастает, особенно при низкой обеспеченности пашни агрохимическими ресурсами.

Соотношение возделываемых культур (зерновых, пропашных, бобовых) и чистых паров является важным фактором предотвращения эрозии. Корректировка структуры использования эродированной пашни сводится к расширению посевов многолетних трав и зернобобовых, замене части площадей чистого пара сидеральным. Уплотнение севооборотов промежуточными культурами повышает их почвозащитную роль. В качестве озимых промежуточных культур

целесообразно использовать озимую рожь и ее смесь с озимой викой, в качестве поукосных - рапс яровой, горчицу белую, редьку масличную, в качестве пожнивных - горох укосный, рапс яровой.

Оптимальная структура посевных площадей хозяйства достигается путем освоения различных видов севооборотов в зависимости от эрозионной опасности земель. Полевые севообороты располагаются на пашне интенсивного и умеренного использования. На землях интенсивного использования вводятся зернопаропропашные, зернопропашные, плодосменные, а на пашне умеренного использования преимущественно зернотравяные севообороты.

На сильноосмытых почвах, т.е. на пашне ограниченного использования вводят почвозащитные севообороты с преобладанием многолетних трав.

Схемы севооборотов и чередование в них звеньев мало отличается от традиционной системы ведения хозяйства.

Количество полей в севооборотах устанавливается на основе агроэкологических карт. Их сопоставляют (методом наложения друг на друга агроэкологических слоев) и выявляют группы культур с близкими требованиями по условиям возделывания и соответствующие им территории. При совпадении контуров одних категорий пригодности для разных культур выделяются типы земель, на которых размещаются соответствующие севообороты.

Количество полей в севообороте устанавливается не только в соответствии с наличием земель, но и в соответствии с набором культур. При большом наборе возделываемых культур в крупных хозяйствах проектируются многопольные севообороты. При этом минимальное количество полей или длительность севооборота определяется минимально возможными сроками возвращения культур на прежнее место. В зависимости от устойчивости сортов к болезням, фитосанитарной ситуации и интенсивности защитных мероприятий эти сроки могут составлять от 5 до 11 лет.

Многопольные севообороты (8...12 полей) эффективны на достаточно однородных элементах агроландшафта. Эти севообороты удобны своей пластичностью. Они позволяют в соответствии с изменяющимися потребностями

рынка вводить новую культуру, не нарушая принципов плодосмена. В них легче предоставить под отдельные культуры не только одно, но и два поля, избегая дробления полей. Важно, чтобы севооборотные массивы располагались в пределах одного агроэкологического типа земель. Поскольку такие условия складываются нечасто, приходится выделять в пределах полей севооборотов производственные участки, отличающиеся уходом за посевами.

На остальных участках количество полей может быть от 4 до 7.

Вначале решают задачу размещения севооборотов с наиболее требовательными культурами, например, озимой пшеницей, сахарной свеклой, кукурузой, соей, подсолнечником. Эти севообороты размещают на землях первой категории пригодных для высоких агротехнологий, если позволяет их площадь. Если она невелика, в севооборотный массив вовлекают земли второй категории, пригодные для этих культур с умеренными ограничениями (микрорельеф, умеренные по контрастности и сложности микрокомбинации почв и др.). Тогда возникает проблема пространственной дифференциации агротехнологий, которая решается выделением производственных участков в пределах севооборотных полей. Эти участки могут включать контуры малопригодных почв, для которых проектируются локальные улучшающие условия обитания культур мероприятия. В случае неустраняемых лимитирующих факторов практикуется адаптационный подход.

Исчерпав возможности размещения наиболее прихотливых культур, проектируют севооборотные массивы для менее требовательных культур соответственно на менее благополучных землях.

В отличие от массивов ровных земель или с небольшим уклоном, на эрозионных землях в связи с большой неоднородностью, проектирование севооборотов осложняется. Соответственно уменьшаются размеры полей, увеличивается количество производственных участков, сокращается набор культур, возрастает разнообразие технологий их возделывания по агроэкологическим условиям при ограниченных возможностях интенсификации. При экстенсивной и нормальной агротехнологиях исключается возделывание пропашных культур.

При более интенсивном уровне производства возможен севооборот с контурным размещением посевов, защищенных от эрозии валами, канавами и другими гидротехническими и лесомелиоративными мероприятиями.

Еще более сложную задачу представляет проектирование севооборотов на переувлажненных землях. Здесь приходится учитывать необычайное многообразие структур почвенного покрова и почв, сильно различающихся по своим свойствам. Присутствие в пределах севооборотных полей контрастных комбинаций почв резко снижает эффективность их использования. В результате их использования особо точно проектируют производственные участки с заданными параметрами мелиорации почв и агротехнологий. Мозаичные территории, участки с близким подстиланием супесчаных почв глинами исключают из площади полей севооборотов потому, что их контрастность неустранима.

В сложных ландшафтах, где выделение однородных по агроэкологическим условиям участков невозможно, и приходится включать различные контрастные комбинации почв, культуры выбираются по худшему участку или показателю. Нередко приходится выделять внесевооборотные участки, где площади земель тех или иных агроэкологических типов не позволяют развернуть севооборот в пространстве. *На таких участках предусматривается чередование культур во времени.* При чередовании культур во времени выбор культур определяется рыночными условиями конкретного года. Это обеспечивает маневренность производства наряду с относительно стабильным производством растениеводческой продукции в севооборотах.

В адаптивно – ландшафтных системах земледелия сильноконтрастные типы земель отводятся под участки постоянного залужения.

Рекомендуемые виды севооборотов для различных категорий пахотных земель

Уклон местности	Характеристика пахотных земель	Степень использования	Тип севооборота, культуры	Экологические мероприятия
Менее 1° до 3°	Неэродированные или слабо эродированные пахотные земли, практически не смытые или незначительно смытые почвы. Серые лесные и дерново-подзолистые почвы легко- и средне-суглинистого гранулометрического состава	Высокоинтенсивное использование Интенсивное использование	Зернопаропропашной, зернопропашной, пропашной, плодосменный, специализированный картофельный. Можно выращивать все районированные культуры, пропашные культуры могут занимать более 50 % пашни, возможно применение чистого пара	Применение преимущественно органоминеральной системы удобрения
3–5°	Слабо и средне эродированные	Умеренное использование	Зернотравяные и травяно-зерновые севообороты с многолетними травами, занимающими 30–50 % площади	Посев культур сплошного сева, имеющих высокую противоэрозийную устойчивость. Можно вводить одно поле пропашных культур с сокращением числа технологических операций. Полосное размещение культур
5–8°	Средне и сильно смытые почвы	Ограниченное, почвозащитное использование	Травопольные и травянозерновые севообороты. Многолетние и однолетние травы, зерновые со средней и высокой почвозащитной эффективностью	Многолетние травы в структуре посевов должны составлять не менее 50 %. Применение специальных почвозащитных приемов, машин и орудий

Более 8°	Сильно- и очень сильноосмытые почвы, бедные органическим веществом и подвижными формами питательных веществ, с неблагоприятным водным режимом и технологическими свойствами	Исключаются из пашни, переводятся в другие с.-х. угодья (сенокосы, пастбища)	Могут быть организованы сенокосо-и пастбищеобороты	Поверхностное улучшение с подсевом семян трав в дернину
----------	---	--	--	---

Список использованной литературы

1. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области /Под ред. В.И. Кирюшина и А.Н. Власенко – Новосибирск: СибНИИЗХим СО РАСХН, 2002.–363 с.
2. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство / под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005.– 784 с.
3. Вьюгин, С.М. Севообороты в адаптивно-ландшафтной земледелии Центрального региона России : монография /С.М. Вьюгин, Г.В. Вьюгина.– Смоленск : ФГОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2014.– 133 с.
4. Зональные системы земледелия Ростовской области(на период 2013-2020 гг.) [Электронный ресурс] : в 3-х ч. Ч. 1 / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области. – Ростов н/Д, 2012. Режим доступа: http://don-agro.ru/FILES/2020/ZONSYSZEM/Sistema_zemled_do_2020_1.docx
5. Передериева, В.М. Севообороты и их особенности в условиях Ставрополья : учебно-методическое пособие / В.М. Передериева, О.И. Власова, Г. Р. Дорожко и др. Ставропольский гос. аграрный ун-т.– Ставрополь, 2017.–48 с.
6. Передериева, В.М. Системы земледелия (звенья агротехнического блока) : учебное пособие /В.М. Передериева, О.И. Власова, И.А. Вольтерс, Л.В. Трубачева; Ставропольский гос. аграрный ун-т.– Ставрополь, 2019.–88 с.
7. Системы земледелия [электронный полный текст] : (учеб.-метод. пособие для бакалавров и магистров по направлению «Агрономия») / В. М. Передериева, А. Н. Есаулко, Г. Р. Дорожко, О. И. Власова, И. А. Вольтерс, Л. В. Трубачева, А. И. Тивиков, Г. Г. Касмынин ; СтГАУ. - Ставрополь, 2015. - 2,04 МБ.
8. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснодар, 2015. – 352 с.
9. <https://www.activestudy.info/agroekologicheskaya-funkciya-sevooborotov-v-sovremennom-zemledelii/> © Зооинженерный факультет МСХА.

Подписано в печать 16.12.2020.

Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».

Усл. печ. л. 4,42. Тираж 100 экз. Заказ № 298.

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15. Тел. 35-06-94.