

Лабораторная работа № 1

Предупреждение эрозии почв

Цель задания: научиться разрабатывать схемы севооборотов для эрозионноопасных земель, научиться размещать защитные лесные полосы

Задачи:

- разработать схемы севооборотов;
- дать оценку севооборотам;
- определить необходимость размещения лесозащитных полос;

Методические указания. Почвозащитные севообороты вводятся с целью защиты почвы от водной и ветровой эрозии. Необходимость в них возникает чаще всего на торфяных почвах, на слабогумусированных почвах легкого гранулометрического состава, на склоновых землях.

По виду это зернотравяные и травопольные севообороты. Поля почвозащитного севооборота располагают длинной стороной поперек склона. Основной группой культур в них являются многолетние травы, имеющие наиболее высокий коэффициент противоэрозионной устойчивости.

Пропашные культуры, обладающие наиболее низким коэффициентом противоэрозионной устойчивости, нужно исключить из таких севооборотов. После занятых паров и рано созревающих зерновых необходимо высевать промежуточные культуры с тем, чтобы почва не оставалась без растительного покрова. Особую роль они играют на торфяных почвах, где вводятся севообороты с длительным луговым периодом (травы 4–5 летнего пользования).

На основе перспектив развития хозяйства и задания на составление проекта решается вопрос о типах, видах и количестве севооборотов.

При установлении типов, видов, количества и размеров севооборотов определяются площади, которые целесообразно использовать под почвозащитные, полевые и другие севообороты. Следует иметь в виду, что все севообороты должны выполнять почвозащитные функции.

В районах эрозии проектирование следует начинать с тех севооборотов, местоположение которых, а иногда и площади определяются особенностями территории. Для этого используется карта категорий эрозионно опасных земель.

На землях, подверженных эрозии IV, V и частично III категории, где интенсивность смыва может достигать 15–20 т/га, проектируются почвозащитные севообороты с большим весом многолетних трав. Возделывание

пропашных и яровых культур на этих землях нецелесообразно, так как резко снижается урожайность, и усиливаются процессы эрозии.

Если такие земли занимают небольшую площадь или размещаются на территории небольшими участками, то их включают в полевые севообороты. При этом эродированные земли выделяются в отдельные рабочие участки, где размещаются многолетние травы и озимые культуры по схеме чередования культур.

Границы почвозащитных севооборотов согласуются с размещением эродированных земель, ранее запроектированными водорегулирующими лесными полосами, расположенными строго с учетом рельефа. При этом допускается включение небольших участков слабосмытых земель, если по расположению и конфигурации их более целесообразно использовать в почвозащитном севообороте.

Противоэрозионную эффективность дифференциального размещения культур по севооборотам можно определить, используя приближенные коэффициенты эрозионной опасности возделывания сельскохозяйственных культур, которые даны в табл. 1.

Таблица 1. Основные показатели эрозионной опасности сельскохозяйственных культур при обычной агротехнике

№ п/п	Культуры	Величина коэффициента эрозионной опасности сельскохозяйственных культур
1	Черный пар	1,00
2	Кукуруза на зерно	0,85
3	Сахарная свекла	0,85
4	Занятый пар, кукуруза	0,75
5	Картофель, подсолнечник и др.	0,75
6	Кукуруза на зеленый корм	0,60
7	Занятый пар: вико – овес	0,50
8	Яровые зерновые (овес, ячмень, гречиха)	0,50
9	Кукуруза рядового сева	0,45
10	Кукуруза в смеси с чинной, горохом	0,40
11	Горох, вика	0,35
12	Озимые зерновые	0,30
13	Многолетние травы:	
	1. год пользования	0,08
	2. год пользования	0,03
	3. год пользования	0,01

В коэффициент эрозионной опасности вводится поправка за рельеф. Приведенные коэффициенты эрозионной опасности соответствуют участкам крутизной склона от 3° до 7–8° (в среднем 6°). На ровной местности опасность

смыва при любом составе культур близка к нулю. Поэтому вводится поправка, учитывающая крутизну склонов:

$$K_{kj} = \frac{K_k * im^0}{6}$$

где K_{kj} – средняя крутизна склона по севообороту.

Коэффициенты эрозионной опасности культур с учетом крутизны склона используются для определения величины смыва почвы под посевами сельскохозяйственных культур на различных категориях эрозионно опасных земель в весенний и летний периоды по формуле:

$$Mk = MKkj$$

Выход продукции определяется по средней урожайности за ротацию с учетом качества почв. Средняя урожайность по каждой культуре в севообороте и потери продукции полеводства определяются сокращением потерь продукции за счет дифференцированного размещения культур по севооборотам с учетом эродированности почв.

Почвозащитная обработка почвы – наиболее эффективное и простое мероприятие по регулированию стока талых и ливневых вод. В задачу обработки почвы входит: предупреждение возможности проявления эрозионных процессов, повышение сопротивляемости почвы смыву, увеличение водопоглощающих свойств почвы, шероховатости поверхности и защитной роли растительного покрова.

Приемы противоэрозионной обработки почвы на склонах подразделяют на общие и специальные. Общие приемы – это обычные виды обработки почвы (вспашка поперек склона, культивация, рыхление и др.) и специальные, то есть дополнительные приемы, предотвращающие сток и смыв (бороздование, валкование, лункование зяби, щелевание и др.).

При уклоне до $1,5^\circ$ применяется общепринятая обработка почвы, а при уклоне $1,5-3^\circ$ – *вспашка поперек склона*. При такой вспашке образуются на поверхности борозды и гребни, препятствующие поверхностному стоку воды и смыву почвы в 1,5–2 раза. Вода атмосферных осадков хорошо впитывается в почву и обогащает поля влагой.

На смытых почвах с небольшим гумусовым горизонтом большое значение имеет *вспашка с рыхлением подпахотного слоя почвы*, способствующая лучшему впитыванию осадков, переводу поверхностного стока во внутрипочвенный.

В условиях сложного мелкохолмистого рельефа местности республики с наличием склонов разной крутизны проведение обработки почвы строго

поперек склона не всегда возможно. Поэтому на эрозионноопасных землях должны применяться *безотвальные обработки*, почвозащитная роль которых в меньшей степени зависит от направления их проведения.

На склонах крутизной 7–10 ° эффективным почвозащитным приемом является замена отвальной зяблевой вспашки *обработкой почвы с сохранением на поверхности поля мульчирующего слоя стерни, растительных и пожнивных остатков*. При такой обработке в связи с лучшим поглощением снеговой воды смыв почвы почти полностью прекращается и повышается урожайность высеваемых культур.

Бороздование зяби, особенно прерывистое, резко уменьшает или полностью прекращает смыв почвы. По горизонталям склонов бороздование делают сплошным, а на сложных склонах, чтобы избежать концентрации стока вдоль борозд – прерывистое. Глубина борозд 18–20 см, расстояние между ними 5–10 м, а между перемычками 1–3 м. Такая обработка повышает урожайность зерновых культур на 2–2,5 ц/га.

Валкование зяби является эффективным агротехническим приемом на сложных склонах небольшой крутизны. Обвалование зяби проводят одновременно со вспашкой плугом с удлиненным последним отвалом или плугом со снятым на последнем корпусе отвалом. Такая вспашка снижает смыв почвы талыми водами в 8 раз по сравнению с обычной вспашкой и повышает урожайность зерна на 2,8–3,2 ц/га.

Лункование зяби одновременно со вспашкой – наиболее простой агротехнический противоэрозионный прием на длинных сложных склонах крутизной до 5–6 °. Его выполняют одновременно со вспашкой или по предварительно вспаханной зяби. На полях, после пропашных культур, где нет необходимости в зяблевой вспашке, лункование проводят дисковыми луцильниками ЛДГ-10. Прибавка урожая зерновых культур за счет лункования может достигать 2 ц/га.

Щелевание – агромелиоративный прием для улучшения водно-физических свойств слабопроницаемых почв. Он заключается в прорезке в почве щелей шириной 2,5–4 см на глубину 30–60 см с расстоянием между ними 100–150 см. Щелевание проводится осенью полей, вспаханных на зябь, а также на посевах озимых культур и многолетних трав. На односкатных склонах щели нарезаются поперек, на сложных – в направлении, близком к горизонталям местности. Прибавка урожайности при щелевании зяби – зерновых культур составляет 2,8, при щелевании озимых – 3,6, многолетних трав – 6,6 ц/га.

Кротование – создание на некоторой глубине от поверхности почвы системы пустот в виде цилиндрических ходов, параллельных поверхности. Кротовины делаются при помощи кротователя, который создает на глубине 35–40 см от поверхности почвы ходы диаметром 6–8 см на расстоянии 0,7–1,4 м друг от друга. Вода в кротовину поступает через щель, прорезанную вертикальной стойкой, прикрепленной к полевой доске плуга.

Лесомелиоративные мероприятия. Лесонасаждения создаются по берегам рек, осушительных каналов, озер, прудов, вдоль дорог, вокруг поселков. Сплошному облесению подлежат оврагами, крутые склоны с сильноэродированными почвами. Лесополосы размещаются и по границам полей севооборотов.

Лесонасаждения и лесозащитные полосы позволяют защитить от ветровой эрозии как торфяные почвы, так и почвы легкого гранулометрического состава. Массивные лесонасаждения создаются на песках и других бросовых землях. Лесополосы применяют для защиты почв, находящихся в обработке. Они создаются поперек господствующих ветров. Размещение полос приурочивается к дорожной, осушительной и дренажной сети, а также к границам полей севооборотов.

В районах развитой водной эрозии почв при установлении состава и площадей угодий проектируются основные приводораздельные водорегулирующие прибалочные и приовражные лесные полосы, массивное облесение склонов или оврагов насаждения по берегам рек и крупных водоемов. Проектируемые защитные лесные насаждения, показываються в табл. 2.

Таблица 2. Проектируемые защитные лесные насаждения

Номер насаждения	Лесомелиоративные насаждения	Крутизна склонов	Размеры			Гидротехнические мероприятия		На каком угодье размещается	
			Длина м	Ширина м	Площадь га	Вид	Размер, га	Вид	Площадь га
1	Приводораздельная лесная полоса	До 1°	6400	10,0	6,4	-	-	Пашня	6,4
2	Водорегулирующая лесная полоса	2-3	10000	15	15	Канавы	300x1,50,45	Пашня	15
3	Водорегулирующая лесная полоса	3-5	5920	2,5	7,4	-	-	Пашня	7,4
4	Прибалочная лесная полоса	3-5	24650	20,0	49,3	-	-	Пастбище	49,3
5	Приовражная лесная полоса	3-5	140	20,0	2,8	-	-	Пашня	2,8
6	Облесение крутых склонов	8-10			3,5	-	-	Пастбище	3,5
7	Облесение оврагов	До 20			2			Овраг	2
8	Дополнительные водорегулирующие и лесозащитные лесные полосы (2% от пашни)				347			Пастбище	34,7
	Всего:				121,1			Пашня	121,1
	В т. ч. приводораздельных и лесозащитных				41,1			Пашня	66,3
	водорегулирующих прибалочных				63,5			Пастбище	53,8
	Облесение				5,5			Овраги	1,0

Основной целью размещения полевых защитных лесополос на равнинной территории является снижение скорости ветра, повышение влажности не только воздуха, но и почвы, снегозадержание и снегораспределение, увеличение числа птиц и насекомых, которые являются естественными врагами сельскохозяйственных вредителей и, как следствие, повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Лесомелиоративные насаждения довольно эффективно увеличивают влажность почвы, защищают её от эрозии, смягчают пагубное влияние таких неблагоприятных климатических явлений, как засухи, пыльные бури и суховеи. На полях, защищенных лесополосами, наблюдается увеличение урожайности сельскохозяйственных культур на 20–25 % относительно необлесенных участков. Помимо прочего, лесомелиорации успешно защищают сельскохозяйственную землю от размывания.

Мелиоративная ценность леса основана на его естественных свойствах: снижать скорость воздушного потока, быстрое впитывание атмосферных осадков (предотвращает образование поверхностного стока воды), уменьшение амплитуды среднесуточных колебаний не только лесополосы, но и прилегающих территорий. Лесомелиоративные мероприятия по защите почвы от водной и ветровой эрозии, улучшению микроклимата предполагает создание высокоэффективных систем контурно-мелиоративных насаждений водосборных площадей, целесообразно размещённых по территории землепользования с учётом состояния почвенного покрова и рельефа.

Полевые защитные (рис. 1). Размещают на равнинной местности и пологих склонах, где отсутствует водная эрозия почв, представляет собой сочетание продольных (основных) и поперечных (вспомогательных) полос (рис. 2). Полевые защитные лесополосы высаживают на пашне для смягчения негативного воздействия метелей, суховеев, и ветровой эрозии шириной от 9 до 12 м;

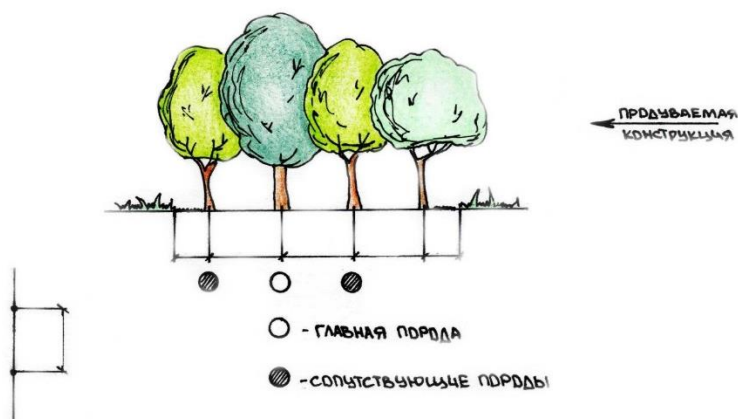
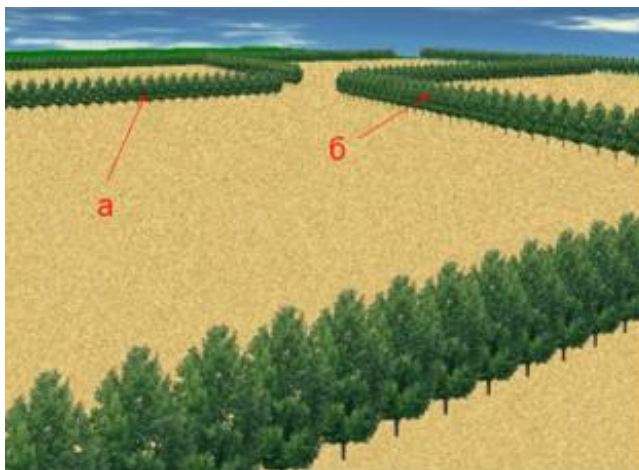


Рис. 1. Схема полевой защитной полосы из главных и сопутствующих пород

Приводораздельные (приовражные и прибалочные) лесополосы размещают водораздельных элемента рельефа (обычно выпуклых или гребнистых). Этот вид лесополос имеет ширину от 15 до 21 м. Размещается вдоль оврагов, балок и овражно-балочных лесных насаждений. Внутри оврагов и балок высаживают для регулирования поверхностного стока воды, снижения водной эрозии, для введения непродуктивных земель в сельскохозяйственный комплекс, смягчения микроклиматических условий на близлежащих территориях.



- а – продольные (основные) полосы;
- б – поперечные (вспомогательные) полосы.

Рис. 2. Взаимодействующая система полезащитных полос

Водорегулирующие насаждения (рис. 3), размещают поперек склонов для предотвращения смыва поверхностного слоя почвы и задержания поверхностного стока. Приовражные и прибалочные лесополосы размещают на полях непосредственно примыкающих к бровкам оврагов и балок. Для регулирования поверхностного стока, улучшения микроклимата, снижения водной эрозии почвы на пахотных склонах размещают лесополосы шириной до 15 м.

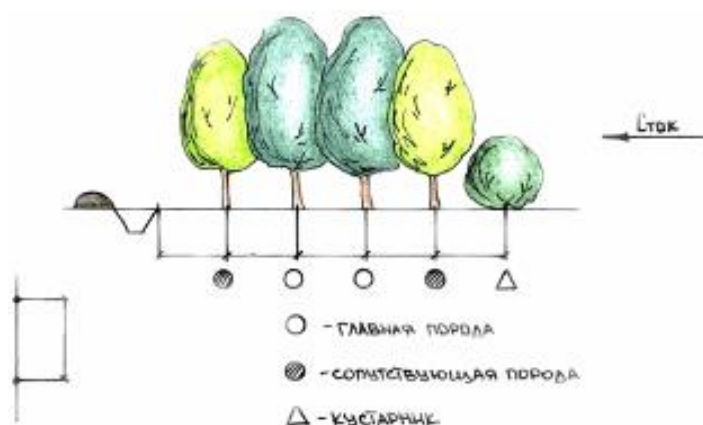


Рис. 3. Схема размещения древесных пород в водорегулирующих лесных полосах

Кроме вышеперечисленных видов, которые считаются основными, выделяют ряд других видов мелиоративных насаждений, которые учитывают специфику защищаемой территории:

а) лесополосы на отвалах горных выработок для их повторного использования.

б) насаждения декоративного и защитного типа в населённых пунктах и вокруг них для оздоровления окружающей среды;

в) защитные лесонасаждения возле дорог для защиты от заноса песком и снегом;

г) кулисные и массивные лесные насаждения на неиспользуемых в сельском хозяйстве разбитых песчаных почвах для закрепления песков, превращения их в продуктивные земли;

д) лесные полосы и насаждения на пастбищных землях для повышения продуктивности пастбищ и защиты животных от ветра и зноя;

е) лесные полосы на орошаемых землях вдоль оросительных и сбросных каналов для уменьшения испарения воды, понижения уровня грунтовых вод, защиты полей от суховеев и пыльных бурь;

Продольные лесные полосы на равнинной территории располагают перпендикулярно направлению господствующих ветров. Продольные лесные полосы совпадают с длинными сторонами полей, возможно размещение полос и внутри полей, если они имеют значительные площади. Поперечные полосы располагают перпендикулярно продольным по коротким сторонам полей.

Расстояние от одной продольной полосы к другой должно быть не более 30 высот деревьев из которых состоит лесополоса (примерно 350–600 м), таким образом обеспечивается хорошая защищенность полей. Продольные полосы расположены на большем расстоянии друг от друга, расстояние достигает 2000 м. Ширина лесополос зависит от их конструкции.

Выделяют 3 основные конструкции лесных полос: непродуваемую (плотную), ажурную и продуваемую. Наиболее оптимальными для создания лесополос считается продуваемая и ажурно-продуваемая конструкция (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика конструкций полос

Конструкция	Площадь просветов, %		Ветропроницаемость, %	
	Между стволами	В кронах	Между стволами	В кронах
Непродуваемая	0–10	0–10	Менее 30	Менее 30
Продуваемая	Более 60	0–10	Более 70	Менее 30
Ажурная	15–30	15–35	30–70	30–70

Непродуваемая конструкция лесополос (рис. 4) практически не имеет сквозных просветов (не более 10 %) в облиственном состоянии, и, как следствие, ветер не проникает в нее, а переваливается, быстро увеличивая скорость и создавая турбулентные потоки (рис. 5).

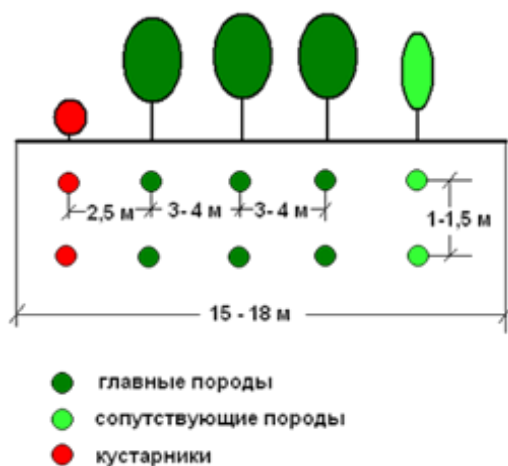


Рис. 4. Схема расстановки растений в полосе непродуваемой конструкции

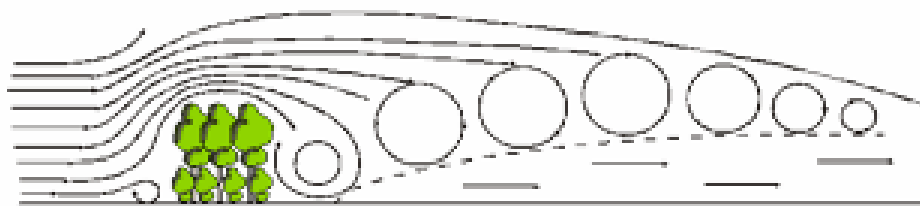


Рис. 5. Влияние полосы непродуваемой конструкции на движение ветра

Непосредственно и подветренной стороны создается зона штиля, её ширина не превышает 3–5 высот (Н) деревьев. Ветрозащитное влияние такого рола лесополосы распространяется на расстояние 15–20 высот деревьев, при увеличении скорости воздушного потока ветрозащитное влияние снижается до 10–1 Н. Незначительное (до 25 %) снижение скорости ветра наблюдается и с наветренной стороны на расстоянии до 10 Н. В полосах непродуваемой конструкции задерживается снег и мелкозем, со временем накапливаясь в виде довольно высокого вала. В пределах лесополосы, а именно на приопушечной зоне, наблюдается увеличение температурных амплитуд. Для целей увеличения урожайности сельскохозяйственных культур этот тип конструкции по сравнению с остальным менее эффективен, но для защиты дорог от заносов, скота на пастбищах, и животноводческих ферм наиболее пригодны.

Лесные полосы ажурной конструкции – гораздо уже непроницаемых, имеют по всему примету сквозные отверстия, пропускающие ветер (рис. 6).

Ветровой поток, проникая внутрь зеленого массива, теряет значительный запас энергии на образование тепла от трения воздушных частиц о стволы и ветви, другой обтекает препятствие сверху (рис. 7).

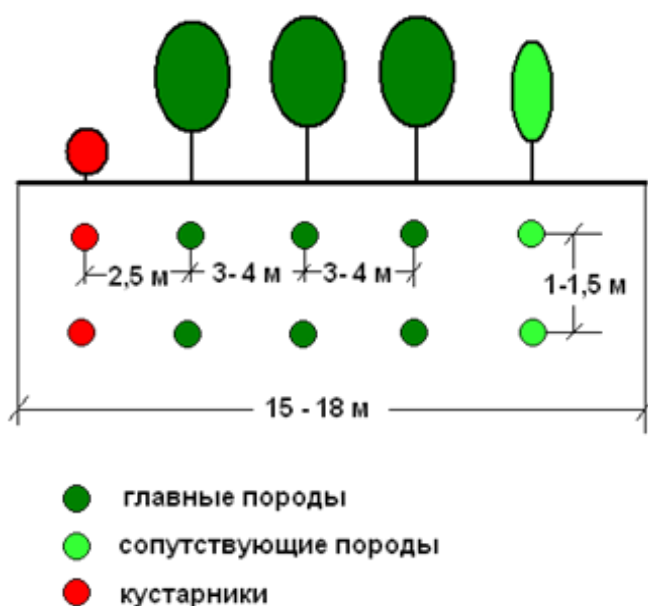


Рис. 6. Схема расстановки растений в полосе ажурной конструкции



Рис. 7. Влияние полосы ажурной конструкции на движение ветра

Скорость снижается до 55–60 %. За пределами конструкции скорость уменьшается еще на 10 % за счет взаимодействия с задернованной поверхностью. Положительное воздействие ветролома распространяется на расстоянии в 40–50 высот деревьев. Ажурные полосы снижают скорость ветра на подветренной стороне массива на расстояние до 30 высот растений. Данный вид конструкции оптимален как полезащитный: защищает поля от пыльных бурь, суховеев, метелей.

Лесополосы продуваемой конструкции (рис. 8, 9) ветропроницаемы в нижней части посредством крупных просветов между растениями (общая площадь просветов 50–65 %), но мало ветропродуваемы в верхней части (общая площадь просветов до 10 %). Происходит деление на части идет уменьшение скорости ветра противоположной стороны от основного потока воздушных масс. Проницаемые лесополосы создаются более равномерно, нежели

ажурные, идет более эффективное распределение снега на полях и лучшая защита посевов. Применение данных лесонасаждений используется как правило в регионах с холодными и снежными зимами.

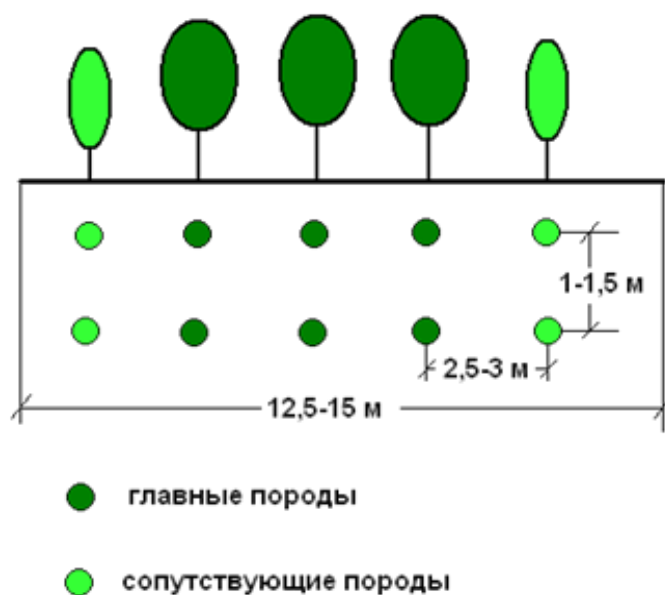


Рис. 8. Схема расстановки растений в полосе продуваемой конструкции



Рис. 9. Влияние полосы продуваемой конструкции на движение ветра

При проектировании конструкций лесополос предусматривают её число рядов, ширину полос, состав пород деревьев. Если необходимо лесные полосы формируются рубками ухода, обрезкой нижней части ветвей. Конструкция продуваемых и ажурных лесополос предусматривает от одного до пяти рядов, подбираются, как правило быстрорастущие и высокоствольные деревья, от одного до трёх рядов без использования кустарников, не продуваемые формируются из деревьев и кустарников от трёх до пяти и более рядов.

Лучшими аэродинамическими свойствами обладают ажурные лесные полосы, снижающие скорость ураганного ветра на 40–60 %. Лесные полосы с большей ажурностью могут найти применение внутри систем, особенно на заветренных склонах, а с меньшей – на окраинах, особенно на ветроударных склонах. Продуваемые лесные полосы способствуют более равномерному

распределению снежного покрова и увлажнению почвы на полях, чем ажурные. Снеготаяние на полях, защищенных продуваемыми полосами, протекает медленнее, чем на открытых, и значительная часть талых вод, особенно при глубокой осенней обработке впитывается в почву. В летний период эти лесополосы способствуют лучшему сбережению выпадающих осадков и ослаблению дефляции. Для задержания снега на полях с черноземной почвой (в Заволжье, Западной Сибири) в наибольшей мере подходят ажурно-продуваемые лесные полосы. Вследствие особенностей воздушного потока они не собирают много снега, а равномерно откладывают его на межполосных полях.

Основным фактором, влияющим на размещение природораздельных лесополос, является рельеф местности. Природораздельные полосы шириной до 10 м проектируют в направлении водораздельных линий со смещением от них в сторону более сухих склонов южных и юго-восточных экспозиций.

Правильно созданная система контурно-мелиоративных насаждений во взрослом состоянии представляет собой своеобразное устройство, которое при постоянно меняющихся погодных условиях автоматически регулирует их, сохраняя почву от ветровой и водной эрозии, улучшая микроклимат полей и в целом весь агроландшафт. Всё это придаёт лесомелиорации важное значение в решении проблемы охраны природы и улучшения природных условий сельскохозяйственного производства.

Наиболее эффективное защитное и мелиоративное влияние лесные полосы оказывают в том случае, когда они создаются в определённой системе, в тесной взаимосвязи друг с другом и в оптимально необходимом количестве для данной территории.

К размещению полезащитных лесных полос предъявляют требование – обеспечить максимальную защиту почвы и посевов сельскохозяйственных культур от ветровой эрозии, суховеев и сильных ветров при минимальном отводе пахотных земель под насаждения.

При закладке лесных полос различают основные (продольные) полосы и вспомогательные (поперечные). Основные полосы выполняют главную защитную роль и их размещают перпендикулярно к господствующим наиболее вредоносным ветрам в данном районе.

На полях сложной конфигурации допускается отклонение продольных лесных полос от направлений господствующих ветров, но не более чем на 30°.

Поперечные или вспомогательные лесные полосы создаются перпендикулярно к продольным с целью ослабления влияния вредоносных ветров, имеющих одинаковое направление с основными полосами.

В местах холмистых, увалистых и в предгорьях основные полосы размещаются по горизонталям поперёк склонов. Полезащитные лесные полосы размещают, как правило, по границам полей севооборотов, а при больших размерах полей и внутри их.

Изучение влияния лесных полос на элементы микроклимата и находящуюся в тесной зависимости от них урожайность сельскохозяйственных культур показало, что защитное влияние лесной полосы распространяется на расстояние, превышающее примерно в 25 раз высоту полосы. Так, если высота лесной полосы равна 16 м, то защитное влияние её будет распространяться на 400 м; при высоте полосы в 10 м, она будет оказывать влияние на 250 м и т.д.

Ассортимент деревьев и кустарников, применяемых в защитном лесоразведении весьма разнообразен. Он определяется лесорастительными условиями того или иного района, биологическими свойствами древесных пород и назначением создаваемого насаждения.

Чтобы правильно подобрать для того или иного района древесную породу нужно знать её биологические особенности, отношение к теплу, влаге, плодородию почв, степени засоленности почв и т. д.

По требовательности к влажности почв все древесные растения делятся на 3 группы:

Гигрофиты – растения влажных местообитаний (ивы, некоторые виды тополей, липа мелколистная, берёза повислая, облепиха, бирючина).

Мезофиты – растения средних по увлажнению мест (сосна обыкновенная, дуб летний, клён ясенелистный и полевой, шелковица, яблоня сибирская, скумпия, акация жёлтая, жимолость татарская).

Ксерофиты – растения сухих местообитаний (вяз приземистый, саксаул, гледичия, акация белая, лох узколистный, смородина золотая, тамарикс).

По отношению к теплу древесные породы классифицируют следующим образом:

1. Вполне холодостойкие, совершенно не повреждающиеся низкими зимними температурами, переносящие морозы до минус 45–50 ° (лиственница сибирская, ель обыкновенная и сибирская, сосна обыкновенная, берёза повислая, осина, рябина, ольха серая).

2. Холодостойкие, переносящие суровые зимы, но повреждающиеся очень сильными морозами (ниже минус 40 °) (липа мелколистная, вяз, клён остролистный и татарский, ольха чёрная, тополя чёрный и белый).

3. Сравнительно теплолюбивые с более длинным вегетационным периодом, вследствие чего однолетние побеги их не всегда успевают одревеснеть и

побиваются морозами частично или полностью (дуб летний, ясень обыкновенный, липа крупнолистная, орех маньчжурский, тополь канадский).

4. Теплолюбивые с ещё более длинным вегетационным периодом, побеги их часто не вызревают и погибают от морозов (тополь пирамидальный, орех грецкий, конский каштан, шелковица, акация белая, платан).

5. Очень теплолюбивые, которые совершенно не переносят или плохо переносят продолжительные морозы до минус 10–15° (кипарисы, эвкалипты, цитрусовые, некоторые можжевельники).

По отношению к почвенному засолению древесные растения делятся на 2 группы:

1. Галофиты – растения, естественно произрастающие на засоленных почвах (саксаул чёрный, лох узколистный, тамарикс).

2. Гликофиты – растения пресных местообитаний.

Считают целесообразным выделять ещё и третью группу, в которую относят растения, естественно произрастающие в пресных местообитаниях, но удовлетворительно растущие на засоленных почвах при искусственном лесоразведении. К ним следует отнести тополи Болле, Бахофели, туранга разнолистная, ива белая, гледичия, вяз Андросова, груша, скумпия, биота (туя) восточная, жимолость татарская, смородина золотая.

Выращивание эффективных защитных лесонасаждений во многом зависит от правильно выбранного ассортимента древесных и кустарниковых пород.

Лабораторная работа № 2

Севообороты на мелиорированных землях

Изучение предшественников сельскохозяйственных культур

Цель задания: изучить сельскохозяйственные культуры в качестве предшественников

Задачи:

– определить влияние различных предшественников на урожайность последующих культур севооборота, засоренность полей и агрофизические свойства почвы;

Методические указания. Основой правильного чередования культур в севообороте является размещение каждой культуры по лучшему для нее предшественнику и создание благоприятных условий для последующей культуры. На основании оценки культур как предшественников все основные предшественники можно разделить на три группы: 1) предшественники хорошие, после которых урожайность последующей культуры составляет 100–95 % от потенциальной; 2) предшественники **возможные**, после которых урожайность последующей культуры составляет 94–90 % от потенциальной; 3) предшественники, по которым **размещать культуры нецелесообразно**, так как урожайность последующей культуры снижается более чем на 10 % (табл. 1). При выделении этих групп исходят из объединения растений, близких по биологическим свойствам или применяемой агротехнике.

Таблица 1. Предшественники сельскохозяйственных культур

Культуры (допустимый срок возврата на пре- жее поле, лет)	Предшественники		
	хорошие	возможные	недопустимые
1	2	3	4
Озимая рожь (1–2)	Люпин кормовой, викоовсяная, горохоовсяная и бобово-крестоцветные смеси обычных и поукосных посевов, подсевная сераделла под озимую рожь на зеленую массу, клевер 1-го г. п., клеверо-злаковая смесь 2-го г. п., люцерна, горох, люпин на зерно, картофель ранний, озимый рапс	Многолетние злаковые травы, лен, ячмень и овес по бобовым и пропашным, гречиха, кукуруза на зеленый корм	Озимая рожь, озимая и яровая пшеница
Озимая пшеница, озимая тритикале, озимый ячмень (2–3)	Люпин кормовой, викоовсяная, горохоовсяная и бобово-крестоцветные смеси, подсевная сераделла под озимую рожь на зел. массу, клевер, люцерна, горох, люпин на зерно, картофель ранний, озимый рапс	Кукуруза на зеленый корм, овес по бобовым и пропашным, гречиха	Пшеница, тритикале, озимая рожь, ячмень, многолетние злаковые травы
Яровой ячмень, (1–3)	Картофель, кукуруза, кормовая и сахарная свекла, клевер, люцерна, зернобобовые, бобово-злаковые смеси на корм, крестоцветные	Лен, овес, гречиха, озимая рожь + пожнивные на зеленое удобрение	Ячмень, пшеница, озимая рожь, многолетние злаковые травы
Яровая пшеница, яровая тритикале (2–3)	Пропашные, зернобобовые, однолетние бобовые и бобово-злаковые смеси на корм, клевер, люцерна, крестоцветные	Гречиха, овес, лен	Пшеница, озимая рожь, ячмень, многолетние злаковые травы
Овес (1–2)	Пропашные, зернобобовые, однолетние бобовые и бобово-злаковые смеси на корм, клевер, клеверо-злаковые смеси, люцерна, озимая рожь	Многолетние злаковые травы, лен, гречиха, озимая и яровая пшеница, ячмень	Овес

1	2	3	4
Гречиха (1–3)	Пропашные, зернобобовые, бобовые на корм, озимые зерновые, крестоцветные	Ячмень, яровая пшеница, лен, озимая рожь на зеленый корм в промежуточных посевах	Гречиха
Горох (3–4)	Пропашные, озимые зерновые, ячмень, яровая пшеница, гречиха	Лен	Однолетние и многолетние бобовые, овес (опасность поражения нематодой)
Вика на зерно (3–4)	Озимые и яровые зерновые, гречиха	Многолетние злаковые травы, лен	Однолетние и многолетние бобовые, рапс
Люпин на зерно (3–5)	Озимые и яровые зерновые, гречиха	Многолетние злаковые травы, гречиха, лен	Однолетние и многолетние бобовые, рапс
Лен (3–4)	Озимые и яровые зерновые по пласту многолетних трав	Овес, яровая пшеница, ячмень, многолетние злаковые травы	Лен
Рапс озимый, озимая сурепица (3–4)	Однолетние бобово-злаковые травы на зеленый корм, ранний картофель	Ячмень, озимая рожь, пшеница, тритикале более ранних сортов	Рапс, сурепица, другие крестоцветные, горох, клевер, подсолнечник
Рапс яровой (3–4)	Яровые зерновые культуры	Озимые зерновые	Рапс, другие крестоцветные, горох, клевер, лен, сахарная свекла
Горчица белая, редька масличная (3–4)	Яровые зерновые культуры, клевер, горох	Озимые зерновые	Рапс, другие крестоцветные, лен, сахарная свекла
Картофель (3–4)	Озимые зерновые, зернобобовые, клевер, однолетние бобово-злаковые культуры на корм, кормовые корнеплоды, крестоцветные	Яровые зерновые, гречиха, лен, кукуруза, сахарная свекла, люцерна	Картофель, многолетние злаковые травы
Сахарная свекла (3–4)	Картофель, кукуруза, зернобобовые, озимые зерновые	Ячмень, яровая пшеница, лен, гречиха	Сахарная и кормовая свекла, многолетние злаковые травы

С целью рационального использования почвенного покрова все почвы объединяются в 30 агропроизводственных почвенных групп, которые в свою очередь объединены в 10 укрупненных групп, для которых подобран специальный набор сельскохозяйственных культур (табл. 2).

Агрогруппы	Баллы бонитета	Рекомендуемый набор культур
1	2	3
Дерново-карбонатные почвы, развивающиеся на суглинистых и супесчаных породах	78	Пшеница, тритикале, ячмень, горох, люцерна, клевер, вика, кукуруза, сахарная свекла
Дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые	58	Пшеница, ячмень, горох, вика, пелюшка, клеверо-злаковые смеси, кормовые корнеплоды, лен
Дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые мощные и подстилаемые мореной или песком с глубины около 1 м	71	Пшеница, ячмень, горох, вика, пелюшка, люцерна, клевер, бобово-злаковые смеси, лен, сахарная свекла, картофель
Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 0,5 м	63	Озимая рожь, пшеница, горох, кукуруза, клевер, люцерна, картофель, кормовая свекла, брюква, сахарная свекла
Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 1 м; около 0,5 м; суглинистые, подстилаемые песками с глубины до 0,5 м	54	Озимая рожь, овес, ячмень, пелюшка, картофель, люпин, гречиха, кукуруза
Дерново-подзолистые оглеенные внизу и временно избыточно увлажненные на мощных песках и супесчаные, подстилаемые	39	Озимая рожь, овес, люпин, кукуруза, картофель
Дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные на глинах и суглинках; супесчаные, подстилаемые с глубины 0,5 м мореной	65	Ячмень, яровая пшеница, горох, вика, пелюшка, клевер, бобово-злаковые смеси, лен, сахарная свекла, озимые (ограничено)
Дерново-подзолистые глееватые и глеевые на всех породах	38	Многолетние травы, однолетние бобово-злаковые смеси
Дерново-глеевые и торфяно-болотные с мощностью торфа менее 1 м	53	Многолетние травы, однолетние культуры при перезалужении
Торфяно-болотные с мощностью торфа более 1 м	73	Многолетние травы, озимая рожь, ячмень, однолетние травы с подсевом райграса однолетнего

Все предшественники по характеру влияния на последующие культуры и почву можно объединить в следующие группы: 1) пары; 2) многолетние травы; 3) зернобобовые; 4) пропашные; 5) озимые зерновые; 6) яровые зерновые; 7) технические (лен).

Пар – это участок, свободный от возделываемой культуры определенное время, в течение которого его обрабатывают, удобряют и поддерживают в чистом от сорняков состоянии. Пары бывают чистые и занятые.

Чистый пар – это пар, свободный от возделываемой культуры в течение всего вегетационного периода. Чистые пары в зависимости от того, когда начинается их обработка, бывают **черные** (обработка начинается летом или осенью предшествующего парованию года) и **весенние** (основная обработка начинается весной в год парования). Разновидностью чистого пара являются так называемые **кулисные** пары. В кулисном пару высокостебельные культуры (кукуруза, подсолнечник) высеваются рядами с широкими междурядьями (10–30

м), которые на зиму не убираются, а выполняют роль кулис. В Республике Беларусь используются занятые пары.

Занятый пар – это участок, на котором возделывают рано убираемые культуры, занимающие его в первую половину вегетационного периода. Занятые пары могут быть **сплошными**, когда в качестве парозанимающих возделываются культуры сплошного сева (викооовсяные, горохооовсяные смеси и др.), и **пропашными**, если функцию парозанимающих культур выполняют пропашные культуры (картофель ранний, кукуруза на зеленую массу ранних сроков уборки). **Сидеральный пар** – это занятый пар, в котором возделываются культуры, используемые в качестве зеленого удобрения (бобовые и крестоцветные культуры).

Агротехническое значение паров: способствуют накоплению влаги в почве; в пару активизируется микробиологическая активность почвы, усиливаются процессы гумификации и минерализации; в пару почва очищается от сорняков, болезней и вредителей. Пары лучше использовать в качестве предшественников для озимых культур.

Многолетние травы (клевер, люцерна, злаковые травы, бобово-злаковые смеси). Агротехническое значение многолетних трав: 1) многолетние травы пополняют почву органическим веществом; 2) способствуют оструктуриванию почвы; 3) многолетние бобовые травы способны накапливать в почве до 150 кг/га биологического азота; 4) предупреждают и снижают эрозию почв; 5) выполняют фитосанитарную функцию (очищают почву от возбудителей болезней и активно борются с сорняками).

Многолетние травы могут быть использованы в качестве предшественника для большинства сельскохозяйственных культур.

Зернобобовые (горох, люпин, вика, бобы). Значение: 1) выступают в роли азотонакопителей, хотя размер азотфиксации у них ниже, чем у многолетних бобовых трав; 2) зернобобовые, особенно люпин, при помощи корневых выделений способны превращать труднодоступные фосфаты в растворимые, легкодоступные для последующих культур; 3) болезни и вредители зернобобовых не опасны для зерновых и пропашных культур, поэтому после них улучшается фитосанитарное состояние почвы. Однако зернобобовые слабо подавляют сорняки, особенно в начальные фазы своего развития, и поэтому требуют планирования мер по их защите.

Зернобобовые используются в качестве предшественников для зерновых, пропашных и технических культур.

Пропашные (картофель, корнеплоды, кукуруза). Значение: 1) поля после пропашных культур, как правило, чисты от сорняков; 2) под них вносятся высокие дозы органических удобрений (60–100 т/га), последствие которых распространяется на другие культуры; 3) под пропашными культурами усиливаются микробиологические процессы почвы, что ускоряет разложение и минерализацию органического вещества. Однако в своем большинстве являются позднеспелыми культурами и поэтому могут быть использованы в качестве предшественников яровых культур.

Зерновые культуры. Ценность зерновых культур как предшественников ниже, чем у других культур, и зависит от места, которое они занимают в севообороте.

Озимые зерновые, размещаемые по хорошо удобренным предшественникам и на чистых от сорняков полях, являются хорошими предшественниками для пропашных, льна и зернобобовых.

Озимые зерновые, рано освобождая поля, создают хорошие условия для летне-осенней обработки почвы и накопления влаги.

Благодаря длительному периоду вегетации и быстрому росту весной они хорошо подавляют многие яровые сорняки.

Яровые зерновые менее ценные предшественники, чем озимые. Выше оцениваются яровые зерновые, идущие по занятым парам, многолетним травам, удобренным пропашным культурам, зернобобовым, посредственными предшественниками являются яровые зерновые после зерновых.

Технические (лен). Агротехническая ценность льна как предшественника невелика. После него поле, как правило, засорено сорняками, в почве содержится незначительное количество легкодоступных питательных веществ. Поэтому после льна размещают культуры, которые сами улучшают плодородие почвы (пары, пропашные, бобовые).

В *особую группу* можно выделить крестоцветные культуры, возделываемые на семена (**озимый и яровой рапс, редька масличная, горчица белая, озимая сурепица**). Ценность этих культур как предшественников во многом определяется соблюдением агротехники возделывания (борьба с сорняками, вредителями, болезнями, удобрение, своевременная и качественная уборка и т. д.). Благодаря хорошо развитой корневой системе происходит биологическое рыхление пахотного и подпахотного горизонтов. Вследствие высокой продуктивности после их уборки остается большое количество корневых и пожнивных остатков, что способствует обогащению почвы органическим веществом.

Однако на последующих культурах необходимо планировать меры борьбы с падалицей.

В условиях республики многие сельскохозяйственные культуры созревают до окончания вегетационного периода. При этом остается от 1,5 до 2,5 месяцев с суммой активных температур 800–1100 °С и более и 100 мм и более выпадающих осадков. Поэтому для рационального использования земли и повышения ее продуктивности рекомендуется внедрять промежуточные культуры.

Промежуточная культура – сельскохозяйственная культура, выращиваемая в интервале времени, свободном от возделывания основных культур севооборота (между уборкой и посевом).

Пожнивные промежуточные – это культуры, которые высеваются после уборки рано убираемых зерновых культур в фазе полной спелости, формируют урожай и убираются в этом же году. Продолжительность поживного периода после уборки зерновых культур на зерно составляет около 80 дней, что вполне достаточно для многих кормовых культур до наступления их уборочной спелости. В южной зоне республики еще возможно поживно выращивать люпин и горох в смеси с овсом, а в центральной и северной зонах для этих целей подходят только крестоцветные культуры, причем предпочтение следует отдавать редьке масличной как наиболее скороспелой и высокоурожайной культуре.

Посев поживных промежуточных культур необходимо проводить не позднее первой декады августа (10–12 августа), в южной зоне – до середины августа. С этой целью необходимо возможные посеы поживных культур планировать с весны, выбирая поля с наиболее скороспелыми сортами зерновых культур.

Поукосные промежуточные – это культуры, которые высеваются после уборки культур, скашиваемых на зеленую массу. Урожай поукосные промежуточные культуры наращивают к осени и убираются. В качестве поукосных могут использоваться бобово-злаковые и крестоцветно-злаковые смеси (вика-овес, пелюшка-овес, редька масличная, горчица белая, люпин).

Подсевные промежуточные – это культуры, которые подсеваются под основные культуры, а наращивают урожай и убираются после уборки основной культуры в этом же году. В качестве подсеваемых культур может использоваться сераделла, подсеваемая под озимые или яровые зерновые. На торфяно-болотных почвах используется райграс однолетний, подсеваемый под однолетние травы на зеленый корм. В качестве покровной основной культуры

целесообразнее использовать однолетние бобово-злаковые смеси с участием гороха, вики яровой или люпина с ячменем, тритикале и овсом.

Срок посева подсеваемых промежуточных культур – апрель–начало мая.

Озимые промежуточные – это культуры, высеваемые в летне-осенний период одного года, а наращивающие урожай и убираемые весной следующего года. Эти посевы благодаря хорошей влагообеспеченности наиболее стабильны по урожайности.

В качестве озимых промежуточных используются озимая рожь, озимая вика, озимый рапс, сурепица озимая, иногда озимая пшеница на зеленую массу.

Озимые промежуточные культуры размещаются в паровых полях в качестве уплотняющей культуры занятого пара. Под уплотненные занятые пары в севооборотах отводятся поля после яровых зерновых культур.

Лабораторная работа № 3
Севообороты на мелиорированных землях
Составление схем чередования культур в севообороте

Цель задания: научиться составлять научно-обоснованное чередование культур в севообороте.

Задачи:

– изучить принципы чередования культур в севообороте

Методические указания. После изучения предшественников при составлении севооборотов необходимо знать следующее:

1. По занятым парам нужно размещать озимые;
2. После озимых, идущих по удобренным занятым парам, необходимо размещать ценные пропашные культуры (сахарную свеклу, картофель) или лен;
3. После пропашных культур следует высевать ячмень, яровую пшеницу, зернобобовые культуры, после ранних пропашных (картофель ранний, турнепс, кукуруза на зеленую подкормку) – озимые;
4. При внесении органических удобрений и посеве промежуточных культур возможны повторные посевы зерновых, если они занимают более 50 % площади севооборота. Не допускается размещение зерновых по зерновым в севооборотах элитно-семеноводческих посевов;
5. Многолетние травы следует высевать под покров зерновых культур (озимых или яровых) при их урожайности не выше 35–40 ц/га. При более высоких урожаях подсев следует проводить под однолетние травы (вико-горохово-овсяные смеси, люпин на зеленую массу, а также озимую рожь на зеленую массу);
6. По пласту и обороту пласта многолетних трав (бобовых и бобово-злаковых) и зернобобовым лучше размещать лен, яровую и озимую пшеницу, озимую рожь, ячмень, картофель;
7. Занятые пары следует начинать размещать по полям, наиболее засоренным сорными растениями (после овса, ячменя, яровой пшеницы и др.).

Промежуточные культуры размещаются после ранобураемых культур на зеленую массу или зерно, либо же подсеваются под них.

Следует придерживаться правила, чтобы более ценные для хозяйства и требовательные к плодородию почвы культуры размещались по лучшим предшественникам.

Для составления схемы необходимо последовательно решить ряд задач:

- 1) разработать структуру посевных площадей культур, намечаемых для посева в севообороте;
- 2) установить оптимальное число полей севооборота;
- 3) сгруппировать в одном поле культуры, площади посева которых меньше площади одного поля;
- 4) наметить место подсева многолетних трав и посева промежуточных культур;
- 5) разместить все культуры по хорошим и только в крайнем случае – по возможным предшественникам, соблюдая сроки их возврата на прежнее поле.

Основой севооборота служит рациональная структура посевных площадей. В каждом хозяйстве она должна разрабатываться с учетом почвенно-климатических, экономических условий и специализации хозяйства, определяемой этими условиями.

Соотношение посевных площадей зерновых культур в значительной мере будет зависеть от специализации хозяйства, а также от соотношения пашни и луговых угодий. В большинстве хозяйств зерновые и зернобобовые культуры занимают до 55 % пашни, в свиноводческих хозяйствах – до 65 %. Для сбалансирования зернофуража по переваримому протеину необходимо увеличить площади под зернобобовыми культурами до 15–20 % в структуре зерновых. Многолетние травы на пашне могут занимать до 25 % общей площади посева, в хозяйствах, специализирующихся на откорме КРС и производстве молока, – до 35 %.

Основу полевого кормопроизводства на связных почвах должны составлять бобовые травы: клевер, люцерна, клеверозлаковые смеси.

Дополнением к многолетним травам для организации зеленого конвейера в летний период должны стать однолетние бобовые травы (люпин, вика, пелюшка) и их смеси со злаковыми и другими культурами. Однолетние травы могут занимать до 30 % от площади многолетних трав. Особенно оправдывает себя их возделывание на легких почвах в условиях засушливого летнего периода. Продуктивность пашни при возделывании однолетних трав на зеленую массу можно увеличить за счет уплотнения их промежуточными культурами, посеvy которых могут занимать до 15 % от площади пашни.

Оставшиеся площади в структуре посевных площадей в зависимости от специализации должны отводиться под силосные и технические культуры, картофель и др.

Для определения структуры посевных площадей культур севооборота общую посевную площадь принимают за 100 % и вычисляют процент каждой

культуры. В 100 % не входят посевы промежуточных культур, так как они не занимают самостоятельного поля, а возделываются в промежутках времени между выращиванием основных культур севооборота.

Каждое отдельное поле составляет часть от 100 %. Так, в 10-польном севообороте средний размер поля составляет 10 % ($100 : 10 = 10$), девятипольном – 11,1 ($100 : 9 = 11,1$), восьмипольном – 12,5 ($100 : 8 = 12,5$), семипольном – 14,3 ($100 : 7 = 14,3$), шестипольном – 16,6 ($100 : 6 = 16,6$), пятипольном – 20 % ($100 : 5 = 20$). Конечно, поля могут быть и меньше и больше среднего размера (по площади разница может достигать 5–7 % от величины среднего размера поля). По набору культур или групп культур, выраженному в процентах, легко определить число полей в севообороте. Для этого 100 нужно разделить на 10; 11,1; 12,5; 14,3; 16,6; 20. Рассмотрим это на примере. В хозяйстве введен севооборот, площадь которого составляет 417 га.

Определяем средний размер поля. Он устанавливается по чаще всего встречающемуся в структуре проценту культур или групп культур. В нашем примере определить средний размер поля по проценту, который занимают отдельные культуры, невозможно. У каждой культуры свой процент. Поэтому необходимо культуры сгруппировать.

Группировку культур по полям следует проводить с учетом их биологических особенностей: зерновые с зерновыми, бобовые с бобовыми, пропашные с пропашными и т. д. Иногда группировка может быть выполнена на основе влияния культур на плодородие почвы. В таком случае в одну группу включаются парозанимающие культуры (картофель ранний и люпин на зеленую массу), пропашные и зернобобовые (картофель и горох) и т. д.

Может выполняться группировка культур одновременного срока сева или уборки, что позволяет вести предпосевную или послеуборочную обработку почвы одновременно на всем поле для более производительного использования техники. Например, лен может быть размещен в одном поле с озимыми или яровыми зерновыми, картофель – с силосными культурами и т. д.

Из группировки видно, что средний размер поля в севообороте составляет 52 га, или 12,5% (этот процент чаще всего встречается в структуре посевных площадей по группам культур).

Зная средний размер поля, легко определить число полей. Для этого 100 нужно разделить на 12,5, получится 8. Значит, при данной структуре культуры могут быть размещены в восьмипольном севообороте. При этом каждая культура или группа культур может занимать одно или несколько полей. В нашем примере озимая рожь будет занимать два поля, яровые зерновые – два поля

(ячмень – поле, овес и гречиха – поле), остальные культуры или группы культур – по одному полю.

Имея набор культур и зная количество полей в севообороте, можно составить схему чередования культур. При этом необходимо учитывать фитосанитарные условия культур, не допускающие быстрого возврата их на прежнее поле. Затем устанавливают наиболее правильное чередование культур в севообороте. Лучшие предшественники отводятся для более ценных и требовательных к плодородию почвы культур. В нашем примере можно составить несколько вариантов чередования.

Первый вариант: 1) горохоовсяная смесь на зеленую массу и люпин на зеленую массу; 2) озимая рожь с подсевом клевера; 3) клевер; 4) ячмень; 5) картофель и корнеплоды; 6) овес и гречиха; 7) озимая рожь + пожнивная редька масличная; 8) лен и яровой рапс.

Второй вариант: 1) горохоовсяная смесь на зеленую массу и люпин на зеленую массу; 2) озимая рожь + пожнивная редька масличная; 3) картофель и корнеплоды; 4) ячмень с подсевом клевера; 5) клевер; 6) озимая рожь; 7) лен и яровой рапс; 8) овес и гречиха.

Третий вариант: 1) горохоовсяная смесь на зеленую массу и люпин на зеленую массу; 2) озимая рожь + пожнивная редька масличная; 3) картофель и корнеплоды; 4) лен и яровой рапс; 5) ячмень с подсевом клевера; 6) клевер; 7) озимая рожь; 8) овес и гречиха.

Критически рассматривают каждый из вариантов и выбирают наилучший с учетом местных условий и опыта выращивания культур. Кроме того, для проверки правильности составления севооборота можно воспользоваться схемой определения правильности размещения культур в полях (табл. 1, 2).

Лабораторная работа № 4
Севообороты на мелиорированных землях
Классификация севооборотов

Цель задания: научиться определять типы и виды севооборотов.

Задачи:

– изучить принципы классификации севооборотов по типам и видам.

Методические указания.

В основу современной классификации севооборотов положены агроэкономические принципы специализации производства продукции растениеводства. Они включают два наиболее важных признака:

а) основной вид продукции в севообороте, определяющий направленность его специализации (зерно, корма, технические культуры, овощи и т. д.);

б) соотношение основных групп культур, различающихся по биологическим особенностям, технологии возделывания и влиянию на плодородие почвы (зерновых, многолетних трав, технических сплошного посева, пропашных, чистых паров), характеризующих структуру посевов севооборота.

Севообороты по главному виду производимой растениеводческой продукции, т. е. по их хозяйственному назначению, подразделяются на следующие типы: полевые, кормовые и специальные.

Полевые севообороты

Полевые севообороты предназначены для производства зерна, технических культур, картофеля. Однако в них выращивается и небольшое количество кормовых культур: клевера, клеверозлаковых смесей, однолетних трав, кукурузы, так как они оказывают положительное влияние на плодородие почвы и являются хорошими предшественниками.

По соотношению культур, выращиваемых в полевых севооборотах, выделяют следующие их виды, которые перечислены ниже.

1. Зернотравяно-пропашной (плодосменный) севооборот встречается наиболее часто. В нем на долю зерновых приходится около 50 % и по 25% – на травы и пропашные, наблюдается плодосмен.

2. Зернотравяной севооборот: зерновые занимают 50 % и более, а многолетние и однолетние травы – остальную площадь.

3. Зернопропашной севооборот: зерновые и зернобобовые занимают 60–70 %, пропашные – 30–40 %. Часть культур идет по возможным предшественникам.

4. Пропашной – редкий вид полевых севооборотов. В них пропашные культуры занимают не менее половины площади, в остальной части размещаются зерновые и другие культуры.

5. Сидеральный севооборот вводится на легких почвах с целью возделывания в них культур, предназначенных для заделки на зеленое удобрение (люпин, донник, крестоцветные культуры).

В хозяйствах, специализирующихся на производстве отдельных видов растениеводческой продукции, могут быть специализированные полевые севообороты. Это так называемый особый вид полевых севооборотов с предельно допустимым насыщением посевов одной из полевых культур или несколькими сходными по биологии культурами (например, зерновые).

В хозяйствах Беларуси вводятся такие севообороты с насыщением зерновыми и зернобобовыми культурами (до 75 %), льном (до 16 %), картофелем (возможно – до 30 %), сахарной свеклой (до 25 %).

Кормовые севообороты

Кормовые севообороты предназначены для производства сочных и грубых кормов. Травы, силосные и зернофуражные культуры (ячмень, овес, трикале) занимают в них более 50 % площади.

В зависимости от продукции кормовых культур они делятся на две группы.

1. Сенокосно-пастбищные, они, в свою очередь делятся на травяные и зернотравяные.

1.1. В травяных севооборотах многолетние травы занимают 50 % и более его площади, остальную часть – зерновые и однолетние травы.

1.2. В зернотравяных севооборотах зерновая группа представлена в основном зернофуражными культурами, которые могут занимать до 50% площади, а остальная часть – многолетние и однолетние травы.

2. Вторая группа кормовых севооборотов – это прифермские. В них значительный удельный вес занимают корнеплодно-силосные растения (кукуруза, кормовые корнеплоды, кормовая капуста), однолетние и многолетние травы. Располагаются эти севообороты, как правило, вблизи животноводческих ферм, которые являются источником органических удобрений и где скармливаются возделываемые растения. Основными видами таких севооборотов являются:

2.1. Пропашные (50 % и более занимают пропашные культуры);

2.2. Травяно-пропашные (травы составляют не менее половины площади, остальная часть – пропашные);

2.3. Зернопропашные (зерновые занимают до 50 %, остальные – зерновые).

Специальные севообороты

В условиях республики тип специальных севооборотов представлен овощными, плодовыми и почвозащитными севооборотами.

Овощные севообороты размещают на плодородных дерновых и дерново-подзолистых почвах с глубоким пахотным горизонтом и высоким содержанием гумуса. Они бывают двух видов: пропашные и травяно-пропашные.

Плодовые севообороты организуются с целью выращивания саженцев для их последующей реализации или рассаживания при закладке сада.

Почвозащитные севообороты вводятся с целью защиты почвы от водной и ветровой эрозии. Необходимость в них возникает чаще всего на торфяных почвах, на слабогумусированных почвах легкого гранулометрического состава, на склоновых землях. По виду это зернотравяные и травяные севообороты. Поля почвозащитного севооборота располагают длинной стороной поперек склона. Основной группой культур в них являются многолетние травы, имеющие наиболее высокий коэффициент противоэрозионной устойчивости.

Лабораторная работа № 5

Севообороты на мелиорированных землях

Разработка системы севооборотов

Цель задания: научиться составлять системы севооборотов.

Задачи:

– изучить принципы размещения культур на основе их биологических особенностей по различным типам почв.

Методические указания.

Необходимость введения в хозяйстве не одного, а нескольких видов и даже типов севооборотов определяется несколькими причинами.

1. Внутрихозяйственная специализация, когда отдельные производственные подразделения могут производить различные виды продукции в силу внутрихозяйственного разделения труда и природных факторов.

2. Различие почвенно-экологических условий на территории хозяйства (разные типы почв, их плодородие, подверженность эрозии, рельеф, влагообеспеченность).

3. Организация территории хозяйства (наличие дорог, удаленность животноводческих помещений, мест хранения сельскохозяйственной продукции, пересеченность лесными массивами, реками, магистральными автодорогами и железнодорожными путями).

Таким образом, сочетание различных типов и видов севооборотов, отвечающих специализации хозяйства, можно назвать **системой севооборотов**.

Проектирование системы севооборотов можно осуществлять в приведенной ниже последовательности. Определить посевные площади всех культур по хозяйству с разделением их на группы (зерновые и зернобобовые – озимые, яровые; технические – лен, сахарная свекла и т. д.).

Выяснить, какие почвенные разности имеются на территории хозяйства, в особенности те, которые входят в пашню. Оценивают их качество по содержанию гумуса, фосфора, калия, кислотности, влагообеспеченности, мощности пахотного горизонта, культуртехническому состоянию. Затем с учетом их пригодности для выращивания сельскохозяйственных культур определяют, какие из них целесообразно размещать на конкретных почвенных разностях.

На территории Республики Беларусь чаще всего выделяют следующие группы почв для организации на них отдельных севооборотов:

1) дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные, подстилаемые морской с глубины менее 1 м;

- 2) дерново-подзолистые тяжелосуглинистые, глинистые, глеевые осушенные;
- 3) дерново-подзолистые тяжелосуглинистые, глинистые, глеевые неосушенные;
- 4) дерново-подзолистые песчаные, супесчаные на песках;
- 5) торфяно-болотные мощные, осушенные.

Таблица 1. Пригодность почв для возделывания сельскохозяйственных культур

Культуры	Почвы				
	Дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные, подстилаемые мореной с глубины менее 1 м	Дерново-подзолистые тяжелосуглинистые, глинистые, глеевые		Дерново-подзолистые песчаные, супесчаные на песках	Торфяно-болотные мощные, осушенные
		осушенные	неосушенные		
Озимая рожь	++	++	+	++	++
Озимая пшеница	++	+	-	-	-
Озимая тритикале	++	+	+	+	+
Яровая пшеница	++	+	+	+	++
Ячмень	++	+	+	+	++
Яровая тритикале	++	+	+	+	+
Овес	++	++	++	++	++
Гречиха	++	-	-	++	-
Картофель	++	+	+	+	++
Корнеплоды	++	+	+	-	++
Кукуруза	++	+	+	-	+
Горох на зерно	++	+	+	+	-
Вика на зерно	++	+	+	+	-
Люпин на зерно	++	++	+	++	-
Лен	++	+	-	-	-
Рапс	++	+	+	+	-
Однолетние травы	++	++	++	++	++
Многолетние бобовозлаковые смеси	++	++	+	-	++

Примечание. «++» – почва наиболее пригодная, «+» – ограниченно пригодная, «-» – непригодная.

Кроме этого, немаловажное значение имеют технологические свойства почвы и удаленность. Степень пригодности по этим показателям представлена в табл. 2.

Таблица 2. Шкала сравнительной оценки пригодности земель для возделывания сельскохозяйственных культур по технологическим свойствам и удаленности от хозяйственных центров

Показатели	Группы культур				
	Зерновые	Картофель	Корнеплоды	Силосные	Травы
Каменистость, м ³ /га:					
5–10	2	1	1	2	2
11–25	1	0	0	1	1
25	1	0	0	1	1
Углы склона:					
до 3°	3	2	2	3	3
3–5°	2	1	1	1	2
5°	1	0	0	1	1
Преобладание тяжелосуглинистых и глинистых почв	1	0	0	2	2
Преобладание избыточно увлажненных земель	1	0	0	2	2
Удаленность от хозцентров и населенных пунктов, км:					
до 1	3	3	3	–	3
1–3	3	2	1	–	3
3–5	2	1	0	–	2
более 5	1	0	0	–	1

Примечание. 0 – непригодные, 1 – малопригодные, 2 – пригодные, 3 – наиболее пригодные.

Рассмотрим это на примере. Используя данные почвенного очерка хозяйства и зная общую площадь пашни, определяем, что по степени пригодности (наиболее пригодные и пригодные) суммарной площади, занимаемой каждой группой почв в составе пашни, можно установить наиболее рациональный набор культур (табл. 3).

В нашем примере вводится три севооборота, или система севооборотов. Севообороты будут расположены на трех почвенных разностях: суглинках, супесчаных и торфяных почвах. После расчета площади посева каждой сельскохозяйственной культуры определим средний размер поля в разрезе почвенных разностей.

Распределение культур по севооборотам ведется с учетом их биологических особенностей и согласуется со средним размером поля.

В севообороте культуры могут занимать целое поле, половину поля или даже меньше. Так, в первом севообороте овес и картофель занимают половину поля, ячмень – два поля; во втором и третьем озимая рожь и многолетние травы занимают два и три поля соответственно.

Если обратить внимание на графу «Всего», то некоторые площади сельскохозяйственных культур уже указывают средний размер поля и место в

севообороте (озимая пшеница, люпин, корнеплоды, лен, кукуруза). Другие представляют собой сумму двух или трех полей различных севооборотов.

Культуры, имеющие большие площади, например, озимая рожь, распределяют следующим образом. Находят сумму площадей полей всех севооборотов (приняв во внимание, что в каждом севообороте должно быть по одному полю озимой ржи). Сумма равна 170 га. Площадь озимой ржи составляет 240 га. От 240 га отнимаем 170 га и находим разницу, равную 70 га. Это значит, что в севообороте на легких почвах должно быть два поля озимой ржи.

Таблица 3. Распределение посевных площадей по севооборотам

Культуры	Площадь, га	Размещается по севооборотам, га		
		Первый севооборот на суглинистых почвах	Второй севооборот на супесчаных почвах	Третий севооборот на торфяниках
Озимая рожь	240	60	140	40
Озимая пшеница	60	60	–	–
Ячмень	230	120	70	40
Овес	30	30	–	–
Люпин на зеленую массу	70	–	70	–
Лен	60	60	–	–
Картофель	100	30	70	–
Корнеплоды	40	–	–	40
Горохоовсяная смесь на зеленый корм	60	60	–	–
Однолетний райграс	170	60	70	40
Клевер	60	60	–	–
Многолетние травы	120	–	–	120
Пожнивная горчица	60	60	–	–
Всего	1240	540	420	280
Полей в севообороте	–	9	6	7
Средний размер поля	–	60	70	40

Таким же образом распределяют площадь под ячменем, которая равна 230 га (230 – 170). Получают площадь, равную 60 га, что составляет два поля на суглинистых почвах.

Многолетние травы и клевер распределяют только между двумя севооборотами, так как песчаные почвы не пригодны для их возделывания. Следовательно, на торфяниках разместится три поля злаковых трав, а на суглинистых почвах – одно поле клевера (60 га). В первом севообороте на суглинистых почвах картофель и овес образуют сборное поле.

Перечень культур и соотношение их площадей представляют собой структуру посевных площадей для каждого проектируемого севооборота. Теперь остается составить схемы севооборотов в соответствии с их требованиями к предшественникам.

Лабораторная работа № 6
Обработка почвы на мелиорированных землях
Система обработки почв связного гранулометрического состава в севообороте

Цель задания: освоить приемы разноглубинной обработки почв связного гранулометрического состава в полевых и кормовых севооборотах в зависимости от мощности пахотного слоя, типа и степени засоренности, предшественников и сроков их уборки, обеспечивающие рациональное и эффективное использование техники.

Методические указания.

По гранулометрическому составу почвы республики подразделяются на глинистые, суглинистые, супесчаные и песчаные. В составе сельскохозяйственных земель преобладают супесчаные почвы, которые занимают 45,2 % общей площади, суглинистые занимают 20,1 %, песчаные – 21,5 % и глинистые – только 0,1 %. Группу связных почв составляют суглинистые и глинистые почвы. Самым высоким удельным весом суглинистых почв характеризуется Витебская область (49,6 %). В Могилевской области таких почв 34,2 %, а в Минской – 21,5 %. Наименьшее количество суглинистых почв характерно для Брестской (3,8 %), Гомельской (4,7 %) и Гродненской (3,1 %) областей.

Обладая высоким потенциальным плодородием, почвы связного гранулометрического состава имеют ряд особенностей, которые необходимо учитывать при разработке системы их обработки. Среди особенностей таких почв следует отметить слабую водопроницаемость и низкую биологическую активность. Это накладывает свой отпечаток на обработку. Приемы обработки связных почв должны быть направлены на улучшение показателей водопроницаемости и биологической активности путем качественного рыхления и крошения, углубления пахотного слоя и рыхления подпахотного слоя, совмещения глубоких и поверхностных обработок.

Важной особенностью суглинистых и глинистых почв является их медленное прогревание, в результате чего часто при холодной дождливой весне физическая спелость наступает позже оптимальных сроков посева яровых зерновых культур, особенно овса, ячменя, а также однолетних трав. Поэтому приемы весенней обработки должны быть направлены на ускорение созревания этих почв. Для ускорения оптимальных сроков посева ранних яровых необходимо предусматривать совмещение приемов предпосевной обработки по принципу ее минимализации.

Характерной технологической особенностью таких почв является их повышенная вязкость и липкость при переувлажнении. В связи с этим при обработке необходимо добиваться их качественного крошения и рыхления. При выращивании зерновых необходимо проводить послепосевное или послевсходовое боронование для разрушения почвенной корки и усиления аэрации почвы в зоне размещения корневой системы или проростков.

Для разработки системы обработки почвы в севообороте необходимо по каждой культуре предусмотреть: основную обработку (зяблевую под яровые культуры), весеннюю предпосевную и послепосевную (уход за растениями). Весенняя и предпосевная обработка под яровые культуры зависит от срока их посева. Во всех случаях необходимо проводить весеннее закрытие влаги путем культивации почвы на 5–6 см при первой возможности выехать в поле (почва при этом не должна прилипать к орудиям обработки и мазаться).

Под ранние яровые культуры проводят предпосевную обработку комбинированными агрегатами на глубину заделки семян (приложение). При высеве мелкосеменных культур (льна, многолетних трав) проводят дополнительно предпосевное прикатывание почвы. Под поздние яровые (гречиху, кукурузу и др.) после закрытия влаги проводят промежуточные культивации для борьбы с сорняками, а при наступлении оптимальных сроков посева выполняют предпосевную обработку.

Послепосевная обработка включает такие приемы, как прикатывание мелкосеменных культур, боронование до или после всходов, междурядные обработки. Выбор этих приемов зависит от конкретной культуры.

Основная обработка под озимые рожь, пшеницу, тритикале зависит от предшественников и сроков их уборки. Предпосевная обработка включает в себя культивацию с боронованием и прикатыванием, которую проводят комбинированными агрегатами типа АКШ. Можно также использовать комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты, которые за один проход готовят почву и производят посев.

Послепосевная обработка (уход за посевами) включает следующие приемы:

- 1) прикатывание – при иссушении верхнего слоя почвы;
- 2) осеннее довсходовое боронование – для борьбы с зимующими и озимыми сорняками;
- 3) весеннее боронование озимых – для улучшения воздушного режима, удаления погибших растений, уничтожения всходов сорняков.

Т а б л и ц а 1. Возможные варианты основной обработки под яровые культуры на почвах связного гранулометрического состава

Предшественники	Варианты обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки
1	2	3	4
<i>Яровые зерновые, зернобобовые, гречиха, просо, лен</i>			
Культуры сплошного сева (озимые и яровые зерновые)	Вариант I		
	1. Лушение стерни: при засорении малолетними сорняками	6–8	Не позднее 3–5 дней после уборки предшественника
	при засорении многолетними сорняками	10–12	
	при засорении корнеотпрысковыми сорняками	6–8 + 10–12	Вторая обработка после отрастания сорняков
	2. Зяблевая вспашка	20–22	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант II. При поздних сроках уборки		
	1. Вспашка плугами с предплужниками или с углоснимками	На глубину пахотного горизонта	После уборки предшественника
	Вариант III. Полупаровая обработка почвы под лен и сою		
	1. Лушение стерни при засорении малолетними сорняками	6–8	Сразу после уборки предшественника
	при засорении многолетними сорняками	10–12	
	2. Зяблевая вспашка	20–22	Через 12–14 дней после лушения
	3. Культивация (2–3 раза)	10–12	По мере прорастания сорняков (последняя – без боронования)
	Вариант IV. На окультуренных и чистых от сорняков полях		
	1. Дискование в два следа с разрывом во времени	10–12	Сразу после уборки предшественника, второе через 8–10 дней после первого
	2. Чизелевание в поперечном направлении	18–20	Через 10–14 дней после дискования
Вариант V. Комбинированная обработка с чередованием отвальной и безотвальной обработки			
Принцип комбинированной обработки почвы основан на чередовании по годам вспашки и бесплужной обработки			
Вариант VI. Нулевая обработка			

1	2	3	4
<i>Яровые зерновые</i>			
Зернобобовые (горох, вика, люпин)	Вариант I. На полях чистых от многолетних сорняков		
	1. Дискование	10–12	После уборки предшественника
	2. Чизелевание	16–18	Через 10–14 дней после дискования
	Вариант II		
	1. Дискование в два следа или чизелевание в два следа	10–12 12–14 16–18	После уборки предшественника
	Вариант III. При засорении сорняками		
	1. Лушение стерни	10–12	Сразу после уборки предшественника
	2. Зяблевая вспашка	20–22	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант IV. После люпина на семена		
	1. Зяблевая вспашка	20–22	После уборки
Вариант V. Комбинированная обработка Принцип комбинированной обработки основан на чередовании по годам вспашки и бесплужной обработки			
Пропашные культуры (кукуруза, картофель, сахарная и кормовая свекла)	Вариант I. После картофеля		
	1. Чизелевание	14–16	Сразу после уборки предшественника
	Вариант II. Под гречиху		
	1. Зяблевая вспашка	На глубину пахотного горизонта	После уборки предшественника
	Вариант III. После кукурузы		
	1. Дискование	10–12	Сразу после уборки
	2. Зяблевая вспашка	На глубину пахотного слоя	Через 3–4 дня после дискования
Вариант IV. После сахарной и кормовой свеклы			
1. Зяблевая вспашка	22–24	Сразу после уборки свеклы	
Лен	Вариант I. На чистых от сорняков полях		
	1. Чизелевание в два следа	Первое – на 12–14, второе – на 16–18	Сразу после уборки тресты
	Вариант II		
1. Зяблевая вспашка	20–22	Сразу после уборки тресты	

1	2	3	4
Лен	Вариант III. При засорении многолетними сорняками		
	1. Дискование (лушение)	10–12	Сразу после уборки тресты
	2. Зяблевая вспашка	20–22	По мере отрастания сорняков
	Вариант IV. При подъеме тресты в поздние сроки		
	1. Зяблевая вспашка	20–22	Сразу после уборки тресты
Многолетние травы	Вариант I. После клевера (при слабой дернине)		
	1. Вспашка плугами с полувинтовым отвалом с предплужниками или углоснимами	20–22	После уборки клевера
	Вариант II. После уборки трав с мощной дерниной		
	1. Дискование или чизелевание культиватором с лапами шириной 10 мм	10–12	После уборки трав
	2. Вспашка плугом с предплужниками или углоснимами	22–24	Через 3–4 дня после разделки дернины
На полях необработанных в летне-осенний период (неподнятая зябь)	Вариант I. Весной на чистых от растительных остатков и сорняков полях		
	1. Чизелевание	Первое – 12–14, второе – 16–18	По мере возможности выезда в поле
	Вариант II. На полях, засоренных многолетними сорняками		
	1. Вспашка	16–18	По мере возможности выезда в поле
<i>Промежуточные (поживные) культуры</i>			
Озимые и яровые зерновые (озимая рожь, ячмень)	Вариант I. На чистых от многолетних сорняков полях		
	1. Дискование (в два следа)	10–12	Сразу после уборки зерновых
	1. Чизелевание	12–14	Сразу после уборки зерновых
	Вариант II. На полях засоренных многолетними сорняками		
	1. Вспашка	16–18	Сразу после уборки зерновых
<i>Пропашные (картофель, корнеплоды, кукуруза)</i>			
Культуры сплошного сева (озимые зерновые, яровые зерновые)	Вариант I. При внесении органических удобрений с осени		
	1. Лушение стерни	6–8	Сразу после уборки предшественника
	2. Внесение и заделка органических удобрений	24–25	Через 12–14 дней после лушения

1	2	3	4
Культуры сплошного сева (озимые зерновые, яровые зерновые)	Вариант II. Полупаровая обработка почвы под свеклу		
	1. Лушение стерни	6–8	После уборки предшественника
	2. Зяблевая вспашка	22–24	Через 12–14 дней после лушения
	3. Культивация (2–3 раза)	10–12	По мере прорастания сорняков (последняя – без боронования)
	Вариант III. При внесении органических удобрений весной		
	1. Лушение стерни	6–8	Не позднее 3–4 дней после уборки предшественника
	2. Дискование	10–12	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант IV		
	1. Лушение стерни	6–8	Не позднее 3–4 дней после уборки предшественника
	2. Чизелевание	14–16	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант V		
	1. Дискование	6–8	Не позднее 3–4 дней после уборки предшественника
2. Культивация (2 раза)	8–10	По мере прорастания сорняков	

Т а б л и ц а 2. Возможные варианты предпосевной обработки под яровые культуры на почвах связного гранулометрического состава

Культуры	Приемы предпосевной обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки
1	2	3	4
Яровые культуры ранних сроков посева (зерновые, зернобобовые, лен)	Вариант I		
	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–7	Выборочно по мере возможности выезда в поля
	2. Культивация после внесения минеральных удобрений	8–10	Сразу после внесения
	3. Предпосевная обработка	5–6	В день посева
	4. Посев	3–4	В оптимальные сроки

1	2	3	4
Яровые культуры ранних сроков посева (зерновые, зернобобовые, лен)	Вариант II. На полях, на которых качественно произведена зяблевая обработка почвы и которые будут засеяны через 1–4 дня после возможности выезда в поле		
	1. Культивация или чизелевание	8–10	Сразу после внесения минеральных удобрений
	2. Предпосевная обработка комбинированными агрегатами	5–6	В день посева
	3. Посев	3–6	В оптимальные для культуры сроки
	Вариант III		
	1. Чизелевание (культиватором со стрельчатыми лапами)	8–10	По мере возможности выезда в поле после внесения минеральных удобрений
	2. Использование комбинированных почвообрабатывающих посевных агрегатов	4–5	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	Вариант IV		
	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–6	Выборочно по мере возможности выезда в поле
	2. Чизелевание после внесения минеральных удобрений	8–10	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	3. Использование комбинированных посевных агрегатов	4–5	В оптимальные для культуры сроки
Вариант V. На чистых от сорняков и растительных остатков полях			
1. Прямой посев	4–5	В оптимальные для культуры сроки	
Лен	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–6	По мере возможности выезда в поле
	2. Культивация после внесения минеральных удобрений	8–10	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	3. Предпосевная обработка комбинированными агрегатами	5–6	В день посева
	4. Посев	1–2	В оптимальные для культуры сроки

1	2	3	4
Яровые культуры поздних сроков посева (гречиха, просо)	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–6	По мере возможности выезда в поле
	2. Первая культивация (в период сева ранних яровых культур)	10–12	При физической зрелости почвы
	3. Вторая культивация (в перекрестном направлении к первой)	8–10	Через 10–12 дней после первой культивации
	4. Третья культивация (количество культиваций зависит от степени засоренности и влажности почвы)	6–8	Через 6–8 дней после второй культивации
	5. Предпосевная обработка почвы комбинированными агрегатами	5–6	В день посева
Сахарная и кормовая свекла	Вариант I. При осеннем внесении органических удобрений		
	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–6	По мере возможности выезда в поле
	2. Чизелевание после внесения минеральных удобрений	16–18	При физической зрелости почвы
	3. Предпосевная обработка	5–6	В оптимальные сроки
	Вариант II. При весеннем внесении органических удобрений (на полях, взлуженных на зябь)		
	1. Внесение и заделка органических удобрений	16–18	Сразу после внесения органических удобрений
	2. Культивация с целью выравнивания поверхности поля	8–10	При физической зрелости почвы
3. Предпосевная обработка	4–5	В день посева	
Картофель, кукуруза	Вариант I. При осеннем внесении органических удобрений		
	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–7	По мере возможности выезда в поле
	2. Чизелевание или рыление роторными машинами	16–18	При физической зрелости почвы
	3. Нарезка гребней для картофеля	14–16	За 5–6 дней до посадки
	4. Посадка	7–8	В оптимальные сроки
	Вариант II. При внесении органических удобрений весной на полях взлуженных осенью или занятых пожнивными культурами		
	1. Запашка органических удобрений (под кукурузу с уплотнением)	16–18	По мере возможности выезда в поле
	2. Культивация (с целью выравнивания поверхности поля)	6–8	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	3. Нарезка гребней	14–16	За 5–6 дней до посадки

1	2	3	4
Картофель, кукуруза	4. Посадка картофеля	6–8	В оптимальные сроки
	Вариант III		
	1. Культивация (с целью выравнивания поверхности поля) под кукурузу	10–12	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	2. Предпосевная обработка комбинированными агрегатами	4–6	В день посева

Т а б л и ц а 3. Возможные варианты обработки почвы связного гранулометрического состава (дерново-подзолистые суглинистые) под озимые культуры

Предшественники	Варианты обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки	
1	2	3	4	
<i>Озимая пшеница, озимая тритикале, озимая рожь</i>				
Основная обработка				
Вариант I. На полях, чистых от многолетних сорняков				
Занятые пары сплошного сева (вико-овсяная, горохо-овсяная, бобово-крестоцветные смеси)	1. Дискование или чизелевание	10–12 или 16–18	После уборки предшественника	
	Вариант II			
	1. Лушение стерни: при засорении малолетними сорняками	6–8	Сразу после уборки предшественника	
	при засорении многолетними сорняками	10–12		
	2. Вспашка	22–24	Через 12–14 дней после лушения стерни	
	Вариант III			
	1. Вспашка плугами с предплужниками	22–24	За 2–3 недели до посева озимых	
	Вариант IV. Под озимую рожь			
	1. Чизелевание или	10–12	Вслед за уборкой	
	дискование или		8–10	За 2 недели до посева
дискование в два следа (в диагонально-перекрестном направлении)	10–12			
Предпосевная обработка				

1	2	3	4
Занятые пары сплошного сева	Вариант I		
	1. Предпосевная обработка АКШ	5–6	Перед посевом
	2. Посев	3–4	В оптимальные сроки
	Вариант II		
	1. Культивация с боронованием	8–10	За 2–3 дня до посева
	2. Использование комбинированных посевных агрегатов	5–6	В день посева
Пропашные занятые пары (картофель ранних)	Основная обработка		
	Вариант I		
	1. Чизелевание	16–18	После уборки предшественника
	Вариант II. Под озимую рожь		
	1. Культивация	10–12	После уборки предшественника
	Предпосевная обработка		
	1. Предпосевная обработка АКШ	5–6	Перед посевом
	2. Посев	4–5	В оптимальные сроки
Горох, вика, люпин на зерно, ячмень, овес, гречиха	Основная обработка		
	Вариант I		
	1. Лушение или дискование	8–10	После уборки предшественника
	2. Чизелевание	16–18	За 2 недели до посева
	Вариант II. При сильном засорении сорняками		
	1. Дискование	6–8	После уборки предшественника
	2. Вспашка с прикатыванием	20–22	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант III. Под озимую рожь		
	1. Дискование в два следа или чизелевание в два следа	10–12 14–16	За 2–3 недели до посева ржи
	Вариант IV. После люпина на семена или гречихи		
1. Вспашка	На глубину пахотного слоя	После уборки предшественника	

1	2	3	4
Горох, вика, люпин на зерно, ячмень, овес, гречиха	Вариант V. Разноглубинная обработка		
	Принцип разноглубинной обработки основан на чередовании по годам вспашки и бесплужной обработки		
	Вариант VI. На окультуренных, чистых от сорняков полях		
	1. Прямой посев	В зависимости от культуры	В оптимальные сроки
	Предпосевная обработка		
	Вариант I		
	1. Культивация с боронованием	8–10	За 2–3 дня до посева
	2. Предпосевная обработка АКШ	5–6	В день посева
	3. Посев	4–5	В оптимальные сроки
	Вариант II		
	1. Культивация с боронованием	8–10	За 2–3 дня до посева
2. Применение комбинированных посевных агрегатов	5–6	В оптимальные сроки	
Многолетние травы (клевер, бобово-злаковые смеси)	Основная обработка		
	Вариант I. После клевера		
	1. Культурная вспашка (плуги с полувинтовыми отвалами и предплужниками)	22–24	После уборки клевера за 2–3 недели до посева озимых
	Вариант II. После уборки трав с мощной дерниной		
	1. Дискование или чизелевание	10–12	После уборки трав
	2. Вспашка плугами с полувинтовыми отвалами	На глубину пахотного слоя	Через 2–3 дня после дискования или чизелевания
	Предпосевная обработка		
	Вариант I		
	1. Предпосевная обработка АКШ	5–6	В день посева
	2. Посев	4–5	В оптимальные сроки
	Вариант II		
1. Культивация с боронованием	8–10	За 2–3 дня до посева	
2. Использование комбинированных посевных агрегатов	5–6	В день посева	

Лабораторная работа № 7

Обработка почвы на мелиорированных землях

Система обработки торфяно-болотных почв

Цель задания: освоить приемы основной, предпосевной и послепосевной обработки торфяно-болотных почв, обеспечивающие рациональное и эффективное использование почвы.

Методические указания.

В республике торфяно-болотные почвы составляют 5,4 %. Около половины их относится к маломощным (глубина залегания торфа до 1 м). Наиболее ценными являются торфяники низинного типа, которые составляют 81 % от площади торфяно-болотных почв.

Технология обработки торфяно-болотных почв заметно отличается от обработки минеральных. Связано это с тем, что по сравнению с почвами, развитыми на минеральных почвообразующих породах, они на 80–95 % состоят из органического вещества и в силу этого обладают иными физическими, химическими и биологическими свойствами.

Опыт показывает, что оптимальные условия для почвообрабатывающих агрегатов и работы механизаторов создаются при относительной влажности торфяно-болотных почв на уровне 70–75 %. К периоду зяблевой вспашки она снижается до 55–65 %, что значительно увеличивает тяговое сопротивление машин, ухудшает условия труда механизаторов вследствие образования торфяной пыли. Неправильная обработка торфяников при такой влажности может вызвать ветровую эрозию.

Из-за низкой теплопроводности торфяные почвы медленнее оттаивают, чем минеральные. Это приводит к необходимости начинать весенний сев яровых, не дожидаясь полного оттаивания (сев по корке). Важно при этом качественно провести работы по предпосевной обработке почвы в осенний период, особенно по ее выравниванию, поскольку при наличии микронеровностей скорость оттаивания бугров и впадин (донного льда) неодинакова и во впадинах скапливается вода.

Длина стеблей зерновых культур на торфяниках в 1,4 раза превышает длину растений на минеральных почвах, что приводит к полеганию хлебов. Обилие сорняков, полегшая стерня часто ухудшают условия работы многокорпусных плугов из-за забивания пожнивными остатками.

Следствием осушения и использования торфяных почв является разложение органического вещества. Мощность его непрерывно уменьшается (в

среднем на 2–3 см в год), и рано или поздно жизнь торфяника как разновидности почвы прекращается.

Сильно разложившиеся маломощные торфяники при высыхании, интенсивной и глубокой обработке (особенно под пропашные культуры) подвержены распылению, потере структуры, действию ветровой эрозии.

Примерно за 8–10 лет в Брестской области из-за минерализации органического вещества и ветровой эрозии 20 тыс. га торфяников стали минеральными почвами.

Главной целью обработки окультуренных торфяно-болотных почв является не только создание оптимальных условий для развития растений, но и торможение процесса разрушения органического вещества. Лучше всего использовать торфяники под многолетние травы.

Обработка пласта многолетних трав. После первого укоса многолетних трав обработка обязательно включает дискование тяжелой бороной в два следа на глубину 10–15 см, чтобы остановить жизнедеятельность трав и создать условия для разложения дернины. Через две недели проводят вспашку на глубину 30–35 см. После вспашки – последующие дискования (июль, август) по мере появления сорняков и в целях борьбы с вредителями. В этот период происходит массовая линька проволочника, окукливание щелкунов.

Под озимые культуры предпосевную обработку и внесение удобрений ведут накануне сева. Выравнивание проводят до внесения удобрений. Удобрения заделывают дисковой бороной и прикатывают почву до и после посева.

Обработка полей после зерновых культур. Система основной обработки стерневых фонов включает лушение и зяблевую вспашку. Первое лушение проводится на глубину 8–10 см, повторное (при обилии сорняков) – 10–15 см. Для провоцирования сорняков после первого лушения почву следует прикатать.

На хорошо окультуренных малозасоренных почвах вместо вспашки можно применять поверхностные обработки в сочетании с культивацией.

Предпосевная обработка подразделяется на обработку под яровые культуры раннего срока сева; яровые культуры позднего срока сева и посадку картофеля, овощей; озимые культуры (поукосные и пожнивные посевы). Предпосевная обработка под культуры раннего срока сева (по «корке»), когда почва оттает на глубину 5–6 см, совмещается с основной и осуществляется в осенний период. Она включает дискование после вспашки, выравнивание, внесение удобрений, заделку их, прикатывание.

Последнее дискование проводится перед наступлением заморозков (когда

исчезнет угроза появления всходов сорняков).

Весной, после посева, когда почва оттает на 5–6 см, проводится прикатывание болотными водоналивными катками. На сырых минерализованных торфяниках и при близком залегании грунтовых вод осуществляют легкое прикатывание. Интенсивность прикатывания определяется влажностью почвы: чем суше почва, тем интенсивнее должно быть прикатывание.

При позднем сроке сева яровых зерновых культур осенью после вспашки проводят дискование. Прикатывание не проводится. Весной при оттаивании почвы на глубину 10–12 см и для лучшего ее просыхания поле дискуют, а перед посевом и после него прикатывают.

При прогнозе появления пыльных бурь, что бывает при запаздывании весенне-полевых работ, после дискования поле прикатывают.

Особое внимание уделяется выравниванию поверхности почвы под посев озимых во избежание гибели всходов от скапливаемой воды в понижениях. Для ее стока перед посевом иногда проводят нарезку борозд через каждые 100 м. Для ускорения подготовки почвы под поукосные и пожнивные культуры можно применять поверхностные обработки.

Обработка полей после пропашных культур. Поля после пропашных культур сравнительно чистые от сорняков. Поэтому при их обработке часто можно ограничиться дискованием, выравниванием. Поля из-под картофеля с целью более полной уборки клубней культивируют на глубину 14–16 см.

Т а б л и ц а 1. Варианты обработки торфяно-болотных почв

Предшественники	Варианты обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки
1	2	3	4
<i>Озимые</i>			
Многолетние травы	1. Дискование (в перекрестно-диагональном направлении)	10–12	Не позднее трех недель до наступления оптимальных сроков сева
	2. Вспашка	30–35	Через 2–3 недели после дискования
	3. Дискование	8–10	Перед посевом озимых
	4. Прикатывание гладким водоналивным катком	–	В день посева
	5. Посев с прикатыванием	3–4	В оптимальные сроки
<i>Ячмень, овес, яровая пшеница</i>			
Культуры сплошного сева (озимые зерновые, ячмень)	Вариант I		
	1. Лушение стерни	10–12	После уборки предшественника
	2. Зяблевая вспашка	25–30	Через 10–14 дней после лушения стерни
	Вариант II. На чистых от сорняков участках		
	1. Лушение стерни	10–12	После уборки предшественника
	2. Дискование	12–14	Через 10–12 дней после лушения
	3. Чизелевание	18–20	Через 8–10 дней после дискования
	Предпосевная обработка почвы под культуры раннего срока сева		
1. Дискование	6–8	Перед наступлением заморозков	

1	2	3	4
	2. Прикатывание		Сразу после дискования
	3. Посев весной (по тало-мерзлой почве)	4–5	Когда почва оттает на глубину 5–6 см
	Прикатывание болотными катками	–	Когда почва оттает на 6–8 см
	Предпосевная обработка почвы под культуры более позднего срока посева		
	1. Дискование	10–12	Весной после оттаивания почвы
	2. Прикатывание		Перед посевом
	3. Посев + прикатывание	3–4	В оптимальные сроки
<i>Райграс однолетний, бобово-злаковые смеси на зеленый корм (викоовсяная, горохоовсяная)</i>			
Культуры сплошного сева (озимая рожь, ячмень)	1. Лушение стерни	6–8	Сразу после уборки
	2. Вспашка	22–25 (30–35)	Через 2 недели после лушения
	3. Дискование двукратное	10–12	По мере появления сорняков (последняя – поздней осенью)
	4. Прикатывание	–	Сразу после дискования
	5. Посев однолетних трав весной	3–4	Сразу после дискования
	6. Прикатывание	–	После посева

Лабораторная работа № 8

Обработка почвы на мелиорированных землях

Система противоэрозионной обработки почвы

Цель задания: освоить приемы противоэрозионной обработки почв разного гранулометрического состава в зависимости от культур, предшественников, степени засоренности, крутизны склона и степени их эродированности.

Методические указания.

Главное противоэрозионное требование – создание такой поверхности поля, которая была бы устойчива против эрозии, обеспечивала наилучшие условия для развития культурных растений и формирования урожая. Эту задачу можно решить с помощью следующих агротехнических приемов:

- вспашка поперек склона;
- вспашка поперек склона с образованием валиков, борозд, лунок;
- ступенчатая вспашка;
- вспашка с почвоуглубителем;
- безотвальная вспашка, плоскорезная обработка, глубокое рыхление с оставлением стерни;
- комбинированная (отвально-безотвальная) вспашка;
- щелевание посевов озимых, многолетних трав;
- минимализация обработки почвы.

При разработке почвозащитной системы обработки почвы необходимо учитывать крутизну склона, гранулометрический состав, тип засоренности.

Все приемы противоэрозионной обработки почв на склонах условно делят на 2 группы – общие и специальные. Общие приемы представляют собой обычные виды обработки почвы, правильно применяемые на склонах (вспашка, культивация, боронование, междурядная обработка и т. д.).

Специальные дополнительные приемы предупреждают сток и смыв почв (обвалование зяби, бороздование, лункование, щелевание, кротование и т.д.).

Среди всех приемов обработки важное значение в борьбе с эрозией почв имеет глубокая вспашка. Глубокая зяблевая вспашка способствует уменьшению стока талых вод на всех типах почв. Степень этого уменьшения варьируется в большинстве случаев от 0,8 до 4 мм на 1 см углубления пахоты. По исследованиям профессора С. Д. Лысогорова, зяблевая вспашка на глубину 30–32 см увеличивает запас влаги в почве на 20–30 мм вследствие уменьшения почвенного стока. В результате этого снижается потенциальная опасность проявления эрозии.

В качестве основного водорегулирующего приема, способствующего уменьшению смыва почвы на участках с большими уклонами, рекомендована вспашка плугами с почвоуглубителями (приложение). На склонах крутизной 5–10° рыхление подпахотного слоя почвоуглубителями ускоряет впитывание талой воды, атмосферных осадков и уменьшает поверхностный смыв почвы в 2–3 раза и более по сравнению с обычной вспашкой и повышает урожайность зерна колосовых культур на 7 ц/га.

Глубокую вспашку плугом с почвоуглубителем или же безотвальными плугами лучше применять на глубину 35–40 см без выворачивания на поверхность малопродуктивных слоев. Установлено, что глубокое рыхление повышает водопроницаемость суглинистых и глинистых почв.

На заболоченных почвах оно эффективно лишь на фоне дренажа при внесении больших доз извести, органических и минеральных удобрений. Остающаяся при безотвальной вспашке на поверхности поля стерня уменьшает скорость стекающей воды и увеличивает ее впитывание. Стерня, сохраненная на почве, предохраняет почву от ветровой эрозии, а также защищает всходы растений от выдувания. Безотвальная обработка проводится плоскорезами-глубокорыхлителями, при такой обработке на поверхности поля сохраняется стерня. Глубокое рыхление эффективно и как прием борьбы с переуплотнением почв, вызываемым применением тяжелой техники.

Глубокое рыхление проводится периодически с целью разрушения плужной подошвы и повышения впитывающей способности почв. В Беларуси безотвальная обработка почвы эффективна на почвах легкого гранулометрического состава в условиях холмистого рельефа и может проводиться до четырех лет подряд, после чего требуется однократная обычная вспашка, за которой может следовать очередной период безотвальной обработки. Однако применение безотвальной (в том числе и плоскорезом) обработки требует усиленной борьбы с сорняками, в том числе и с помощью гербицидов.

Хорошие результаты по уменьшению стока даст обвалование зяби, которое выполняется при применении гребнистой вспашки плугом с удлиненным отвалом. Для ее проведения на предпоследнем корпусе плуга крепится удлиненный отвал. Его можно изготовить в хозяйстве путем сваривания двух обычных отвалов. Этот отвал сбрасывает пласт на предыдущий, в результате чего на пашне образуются валики и открытые борозды, в которых задерживается вода. При обработке 4-корпусным плугом валики и борозды образуются через 140 см, а 5-корпусным – через 175 см. Высота валиков при такой вспашке 23–25 см, ширина у основания – 45–50 см.

Гребнистую вспашку рекомендуется проводить после лущения жнивья на односкатных и ровных склонах крутизной от 3 до 5°. Наибольший эффект гребнистая вспашка дает в комбинации с почвоуглублением.

Значительный эффект может дать глубокое полосное рыхление эродированных почв, при котором чередуются полосы обычной вспашки поперек склона с полосами, взрыхленными на глубину 25–40 см. Ширина полос при этом должна быть равна одно- или двукратной ширине захвата тракторного плуга, а расстояние между полосами зависит от крутизны и длины склонов, а также особенностей почвы. Чаще всего полосное рыхление проводится через 4 м.

Одним из эффективных и наиболее доступных видов противоэрозионной агротехники на склоновых землях является обработка почвы (кроме предпосевной) поперек склона. Борозды и гребни задерживают стекающую на поверхность пашни воду, уменьшая тем самым смыв и размыв как на односторонних, так и на более сложных и крутых склонах. На более сложных и крутых склонах поперечная вспашка является обязательным фоном для других обработок. Обработка почвы поперек склона замедляет сток дождевых и талых вод, задерживает сносимые водой частицы и тем способствует прекращению эрозии. Однако в годы с избыточным увлажнением зяблевую вспашку приходится проводить не поперек склона, а под некоторым углом к нему, чтобы обеспечить сброс весенней избыточной влаги, не вмещающейся в почву.

На склонах крутизной более 1,5–2°, где зяблевая вспашка поперек склона не обеспечивает ослабления поверхностного стока, в качестве дополнительных мер к основной обработке рекомендуются дополнительные мероприятия: бороздование, обвалование, лункование зяби земляными валиками. Борозды могут быть сплошными (с перемычками) или прерывистыми. Валики, борозды и лунки призваны задерживать сразу не впитавшиеся в почву осадки и тем самым способствовать постепенному поглощению воды почвой, резко уменьшать смыв почвы и увеличивать запасы влаги в ней, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Концы борозд следует выводить на задернованные, а еще лучше на закустаренные участки.

Временные земляные валики устраивают осенью одновременно с подъемом зяби. Весной при обработке почвы валики заравнивают. Земляные валики делают поперек склона с расстоянием между ними от 4 до 30 м в зависимости от крутизны склона и гранулометрического состава почвы. Однако на сложных склонах валики и борозды иногда располагают вдоль уклона для стока воды в пониженные части. На сложных по конфигурации склонах с 2–3-сторонними

уклонами обработку лучше проводить с созданием микролиманов – прерывистых борозд, ячеек, лунок.

Из других агротехнических приемов, способствующих уменьшению поверхностного стока воды, а следовательно, ослаблению эрозии, следует отметить снегозадержание, чизелевание, щелевание, кротование, залужение водопроводящих ложбинок к оврагам и балкам, заравнивание промоин и разъемных борозд. Оврагообразование в большинстве случаев начинается с таких искусственных водосборов, как нулевые борозды, протоптанные скотом тропинки, естественные западины, образовавшиеся в результате обработки, и т. д. Если сточные воды своевременно не задержать или не удалить, они собираются в этих искусственных водосборах и образуют промоины различной формы и глубины в зависимости от почвообразующих пород и т. д. Препятствовать проявлению эрозии при таких условиях будут вышеотмеченные мероприятия.

Щелевание является особенно действенным приемом в борьбе с водной эрозией на полях, занятых посевами озимых культур, многолетних трав, а также на сенокосах и пастбищах. Щелевание почвы состоит из нарезки поперек склонов густой сети щелей глубиной 50–60 см на расстоянии 70–140 см одна от другой. Для щелевания применяют глубокорыхлитель или щелерез.

На полях, где проводилось щелевание, поверхностный сток талых вод уменьшается в 2–3 раза, а запасы влаги в метровом слое почвы к моменту ранневесеннего боронования увеличиваются на 70–90 мм, что способствует повышению урожайности. Значительный эффект осеннее щелевание дает на многолетних травах и пастбищах. Применение щелевания на посевах многолетних трав увеличивает урожайность в 1,5–1,8 раза.

Для повышения эффективности нарезку щелей необходимо проводить по возможности поздно, в период наступления устойчивых заморозков, чтобы сохранить щели до весны. Такое щелевание дает положительный эффект тогда, когда оно проводится в комплексе со снегозадержанием. Посев с одновременным щелеванием (осенним или весенним) особенно необходим на сложных склонах. Эффективность щелевания повышается на почвах с низкой водопроницаемостью.

В борьбе с эрозией и смывом почвы эффективно кротование, особенно на полях с избыточным увлажнением. Кротование почвы оказывает положительное влияние на ее водный режим не только во время задержания талых вод, но и в период вегетации растений. Кротовины делают одновременно со вспашкой зяби. При вспашке с кротователем в плужной подошве и в подпахотном

горизонте образуется щель, через которую вода поступает в кротовину и впитывается в окружающие слои почвы. Кротовины диаметром 60–80 мм размещаются на глубине 35–40 см от поверхности с расстоянием 140 см друг от друга.

При выполнении весенне-полевых работ на склонах очень важно применять агротехнические приемы, способствующие сохранению влаги в почве. Прежде всего ранней весной, при достижении почвой физической спелости, необходимо тщательно заровнять созданные осенью неровности (лунки, валики и т. д.) и провести боронование, чтобы сохранить влагу. После безотвальной осенней обработки и по необработанной стерне высокий эффект дает использование игольчатых борон, которые пригодны и для осеннего (пожнивного) рыхления почвы вместо лушения стерни дисковыми луцильниками. После прохода игольчатой бороной сохраняется 80–90 % стерни.

На полях, где осенью осуществляли вспашку, проводят культивацию поперек склона на глубину 6–8 см культиватором. На склонах свыше 1,5–2° озимые зерновые и многолетние травы надо сеять поперек уклона местности. Каждый ряд растений при таком посеве будет расплывать потоки талой воды, уменьшать их скорость, увеличивать продолжительность контакта воды с почвой и поступление в нее влаги. В результате уменьшается объем стока и смыв почвы.

Посев яровых зерновых на односкатных склонах проводится также поперек склона или перекрестно (второй проход сеялок поперек склона). На сложных склонах посевы должны быть контурными.