

Лабораторная работа № 8

СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЭРОЗИИ ПОЧВЫ

Цель задания: Освоить методику организации севооборотов на почвах, подверженных эрозии.

Характер природно-климатических условий и интенсивная сельскохозяйственная нагрузка на почвенный покров республики обусловили значительное проявление на ее территории эрозионных процессов. Площади почв, подверженных эрозионным процессам, в районах республики, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Агротехнологические группы земель по степени эрозионной деградации почв и интенсивности сельскохозяйственного использования

Группы земель	Степень эродированности почв	Смыв почвы, т/га в год	Характеристика пахотного горизонта почв (A _п)				Интенсивность использования
			степень разрушения	запасы гумуса, т/га	объемная масса, г/см ³	порозность, %	
I	Неэродированные и очень слабоэродированные на склонах с крутизной до 1 ⁰	< 2,0 (уровень ПДС)	Ненарушенный	50 и выше	1,15 ± 0,14	56,1	Без ограничений
II	Слабоэродированные на склонах с крутизной 1-3 ⁰	2,1-5,0	Частично разрушен, припахивается подзолистый горизонт A ₂	35-45	1,32 ± 0,09	49,8	Со слабыми ограничениями
III	Среднеэродированные на склонах с крутизной 3-5 ⁰	5,1-10,0	Полностью разрушен, распахивается A ₂ и верхняя часть иллювиального горизонта B	20-30	1,43 ± 0,08	44,1	С сильными ограничениями
IV	Сильноэродированные на склонах с крутизной 5-7 ⁰	10,1-20,0	Разрушены A _п и A ₂ , распахивается горизонт B	10-15	1,51 ± 0,11	39,6	С очень сильными ограничениями
V	Очень сильноэродированные на склонах с крутизной более 7 ⁰	> 20,0	Разрушены A _п и A ₂ , распахиваются горизонт B и подстилаящая порода C	меньше 10	1,57 ± 0,09	38,2	Исключаются из состава обрабатываемых

В большей степени почвы пашни эродированы в Витебской (11,4%), Гродненской (9,8%), Могилевской (8,5%) и Минской (7,8%) областях. Здесь преобладают процессы плоскостного смыва. Меньше почв, подверженных эрозии, в Гомельской (3,8%) и Брестской (6,4%) областях. Однако, именно в этих областях наиболее широкое распространение получили дефляционные процессы.

В зависимости от степени эрозионной деградации и величины смыва почвы на пахотных землях, подверженных водно-эрозионным процессам, может выделяться до пяти агротехнологических групп. Такое деление позволяет дифференцировать использование земель и установить нормированную нагрузку на почвенный покров в зависимости от степени его эрозионной опасности,

К первой группе относятся земли с неэродированными и очень слабоэродированными полнопрофильными почвами на склонах с крутизной до 1° . Пахотный горизонт этих почв ненарушен. Смыв почвенного мелкозема не превышает 2,0 т/га, что соответствует уровню предельно допустимого смыва для дерново-подзолистых почв Беларуси. Запасы гумуса в пахотных горизонтах этих почв составляют 50 и более т/га. Они характеризуются благоприятными агрофизическими свойствами и могут использоваться в качестве обрабатываемых угодий без ограничений.

Ко второй агротехнологической группе относятся земли, расположенные на склонах с крутизной $1-3^{\circ}$. Как правило, почвы здесь слабоэродированные с величиной потенциального смыва 2,1 - 5,0 т/га. Пахотный горизонт (A_n) частично разрушен, к нему припахивается нижележащий подзолистый горизонт (A_2). Запасы гумуса по сравнению с неэродированными почвами ниже на 20-30%, заметно возрастает плотность сложения верхнего горизонта и уменьшается порозность. Земли этой группы нуждаются в слабых ограничениях в использовании.

Третью группу составляют земли, расположенные на склонах с крутизной $3-5^{\circ}$. Чаще всего они представлены среднеэродированными почвами. Годовой смыв мелкозема составляет здесь 5,1-10,0 т/га. Это ведет к полному разрушению пахотного горизонта и распашке подзолистого и даже верхней части иллювиального горизонта (В). Запасы гумуса уменьшаются в 2,0-2,5 раза по сравнению с полнопрофильными почвами. При этом резко ухудшаются агрофизические свойства. В качестве обрабатываемых эти земли могут использоваться лишь с сильными ограничениями, которые заключаются в полном исключении пропашных культур и необходимости применения специальных систем обработки почвы.

Четвертая группа представлена землями, расположенными на крутых склонах ($5-7^{\circ}$). Почвы этой группы земель обычно сильно деградированы, пахотный горизонт образован из иллювиального горизонта. Среднегодовой смыв составляет 10,1-20,0 т/га мелкозема. Запасы гумуса в верхнем слое почвы 10-15 т/га, что в пять раз ниже, чем в почвах первой группы. Земли этой группы нуждаются в очень сильных ограничениях при использовании их в качестве обрабатываемых угодий.

Пятая агротехнологическая группа земель расположена, как правило, на очень крутых склонах. Среднегодовой смыв почвы составляет более 20,0 т/га, что ведет к формированию крайне неблагоприятных их агрономических свойств. Земли этой группы нуждаются в исключении из состава обрабатываемых угодий.

Дифференцированное использование равнинных территорий Полесья с широким распространением дефляционных процессов зависит, в основном, от генетических составляющих почвенного покрова, степени увлажнения и гранулометрического состава почв.

Оценка агроэкологического состояния почвенного покрова и степени его дефляционной опасности дает возможность выделить в регионе Белорусского Полесья пять типов земель. Каждый из выделенных типов характеризуется определенным компонентным составом почвенных разновидностей, близким уровнем почвенного плодородия и сравнительно одинаковой степенью дефляционной опасности. Это дает основание рассматривать типы в качестве агротехнологических групп земель (табл. 2).

Таблица 2. Агротехнологические группы дефляционноопасных земель в агроландшафтах Белорусского Полесья

Состав почв, %	Типы земель				
	Приподнятые плоские заболоченные песчаные	Высокие волнистые песчаные	Низинные плоские заболоченные осушенные песчаные	Котловинные осушенные торфяные	Котловинные осушенные деградированные торфяно-песчаные
Дерново-подзолистые автоморфные		100			
Дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные		100			
Дерново-подзолистые оглеенные внизу		100			
Дерново-подзолистые глееватые		100			
Дерново-подзолистые заболоченные	30 40 70				
Дерновые заболоченные	50 50 20		60 60	10 40	
Дерново-карбонатные заболоченные			30		20
Торфяно-болотные	20		10	80	10

низинные	10 10		10	50	
Торфяно-болотные верховые				10	
Торфяно-болотные деградированные низинные			30	10	70
Дефляционная опасность почв, т/га	1-3	6-10	8-13	10-12	15 и более

К первой агротехнологической группе отнесены приподнятые плоские заболоченные обрабатываемые земли с преобладанием дерново-подзолистых заболоченных, дерновых заболоченных песчаных почв и небольшим удельным весом (до 20%) торфяно-болотных низинных почв. Потенциальная дефляционная опасность их 1-3 т/га в год.

Вторая агротехнологическая группа высоких песчаных обрабатываемых земель включает дерново-подзолистые песчаные автоморфные, оглеенные внизу, временно избыточно увлажненные и глееватые осушенные почвы. Эта группа земель характеризуется близкими агрономическими свойствами почв, средней и сильной их дефляционной опасностью. Потенциально возможный перенос почвы ветром 6-10 т/га в год.

Третья группа земель объединяет песчаные дерновые заболоченные, дерново-карбонатные заболоченные или торфяно-болотные деградированные, а также торфяно-болотные осушенные почвы. Характеризуется легким гранулометрическим составом, сильной неоднородностью и слабой устойчивостью к процессам ветровой эрозии. Потенциальная дефляционная опасность изменяется от 8 до 13 т/га в год.

К четвертой группе отнесены обрабатываемые земли самой низкой гипсометрической ступени, т.е. котловинные и котловинно-ложбинные. Преобладают осушенные торфяно-болотные маломощные почвы с присутствием осушенных дерновых заболоченных по периферии котловин или в виде небольших островов в центре. Характеризуются несложным и мало контрастным почвенным покровом. Потенциально возможный перенос почвы ветром 10-12 т/га. год.

Пятая агротехнологическая группа – котловинные осушенные деградированные торфяно-песчаные земли с преобладанием деградированных маломощных торфяников. Образовалась в результате глубокого осушения и нерационального использования почвенного покрова в сельском хозяйстве. Основной фон почв этой группы (70%) составляют торфяно-минеральные, минеральные остаточно-торфянистые и минеральные постторфяные почвы. К небольшим сползшим буграм приурочены дерново-карбонатные почвы, которые являются одним из компонентов этой группы земель и усиливают степень их неоднородности. Сохранившиеся в небольшом количестве маломощные торфяно-болотные низинные почвы ожидают в будущем трансформация в общий фон деградированных почв. Потенциально возможный пере-

нос почвы ветром может достигать максимальной величины (15 т/га в год и более).

При формировании севооборотов и установлении структуры посевов в пределах агротехнологических групп земель учитывается пригодность почв для возделывания сельскохозяйственных культур и их почвозащитная способность. По почвозащитной способности сельскохозяйственные культуры делятся на три группы:

1) высокой почвозащитной эффективности – многолетние травы, озимый рапс, озимые рожь и пшеница:

2) средней почвозащитной эффективности – яровые зерновые, зернобобовые, однолетние травы и лен:

3) низкой почвозащитной эффективности – пропашные культуры (картофель, кукуруза, свекла).

Коэффициенты почвозащитной способности отдельных сельскохозяйственных культур следующие:

многолетние травы второго и третьего годов пользования – 0,92,

многолетние травы первого года пользования – 0,92,

озимые зерновые – 0,89,

яровые зерновые – 0,67,

однолетние травы – 0,65,

лен – 0,45,

картофель – 0,18.

Установление нормативной оценки противозерозионной роли севооборотов осуществляется с использованием данных о почвозащитной способности отдельных культур и насыщение ими севооборотов по нижеприведенной формуле.

$$N_z = (K_{z1} * S_1 + K_{z2} * S_2 + \dots + K_{zn} * S_n) / (S_1 + S_2 + \dots + S_n)$$

где N_z – нормативная оценка противозерозионной роли севооборота,

K_{z1} , K_{z2} , K_{zn} – коэффициенты почвозащитной способности отдельных культур,

S_1 , S_2 , S_n – насыщение севооборота отдельными культурами (%).

При формировании схем интенсивных зернопропашных и плодосменных севооборотов основное внимание уделяется научно обоснованному размещению ведущих культур и срокам возврата культур на прежнее место. При этом необходимо учитывать расчлененность территории, степень однородности почвенного покрова и другие хозяйственные условия.

В почвозащитных зернотравяных и травяно-зерновых севооборотах состав и порядок чередования культур должен предусматривать, в первую очередь, сохранение почвы от разрушения и восстановление ее плодородия. Это достигается за счет увеличения в структуре посевов удельного веса многолетних трав, обеспечивающих удлинение периода, в течение которого почва находится под защитой растений и стерни: увеличение количества поступающих в почву растительных остатков.

На землях интенсивного использования (первая агротехнологическая группа) целесообразно размещать севообороты с нормативной оценкой противозероэрозийной роли 0,50-0,60. Это, как правило, зернопропашные и зерно-травяно-пропашные (плодосменные) севообороты с удельным весом пропашных культур до 45% (табл. 3).

Таблица 3. Типы севооборотов и оптимальное соотношение культур в них для разных агротехнологических групп земель, подверженных процессам водной эрозии

Группы земель	Типы севооборотов	Соотношение культур, %					Нормативная оценка противозероэрозийной роли севооборотов
		пропашные	яровые зерновые	озимые зерновые	однолетние травы	многолетние травы	
I	Зернопропашные, плодосменные	42,8	28,6	28,6	-	-	0,52
		33,4	33,4	16,6	16,6	-	0,54
		28,6	42,8	28,6	-	-	0,58
		22,2	33,5	11,1	-	22,2	0,58
		33,4	33,4	16,6	-	16,6	0,59
II	Плодосменные	28,7	14,2	28,7	14,2	14,2	0,63
		14,2	28,7	28,7	14,2	14,2	0,70
		25,0	25,0	25,0	-	25,0	0,71
		14,2	28,7	14,2	14,2	28,7	0,72
		12,5	25,0	37,5	-	25,0	0,77
III	Зернотравяные	-	28,6	28,6	14,2	28,6	0,82
		-	28,6	42,8	-	28,6	0,85
		-	30,0	30,0	-	40,0	0,86
		-	20,0	40,0	-	40,0	0,88
		-	25,0	25,0	-	50,0	0,88
IV	Травяно-зерновые	-	14,3	28,6	14,3	42,8	0,86
		-	14,2	14,2	14,2	57,4	0,88
		-	-	14,2	14,2	71,6	0,92
		-	-	33,0	-	67,0	0,95
		-	-	20,0	-	80,0	0,96

На землях второй агротехнологической группы со слабым и ограничениями в использовании рекомендуется размещать зернотравяно-пропашные севообороты с $N_z = 0,60-0,80$. Пропашные культуры могут занимать здесь до 25%, зерновые – до 65 и многолетние травы до 30%.

Земли третьей группы, отличающиеся сильными ограничениями в использовании, целесообразно использовать в зернотравяных севооборотах с нормативной оценкой противозероэрозийной роли 0,80-0,90. Возделывание пропашных культур исключается, а многолетние травы должны занимать от 30 до 50%.

На землях четвертой агротехнологической группы рекомендуется вводить травяно-зерновые севообороты ($N_z = 0,85-0,95$). Доля многолетних трав здесь должна составлять от 50 до 80%.

Типы севооборотов и соотношение культур для агротехнологических групп земель, подверженных процессам ветровой эрозии, приведены в таблице 4.

Таблица 4. Типы севооборотов и оптимальное соотношение культур в них для разных агротехнологических групп земель, подверженных процессам дефляции

Группы земель	Типы севооборотов	Соотношение культур, %					Нормативная оценка притивозэрозинной роли севооборотов
		пропашные	яровые зерновые	озимые зерновые	однолетние травы	многолетние травы	
I	Зернопропашные, плодосменные	25,0	25,0	25,0	25,0	-	0,60
		20,0	40,0	20,0	20,0	-	0,61
		25,0	25,0	25,0	12,5	12,5	0,63
		14,3	28,6	14,3	14,3	28,6	0,70
II	Плодосменные, зернотравяные	12,5	37,0	12,5	-	37,5	0,74
		-	25,0	12,5	25,0	37,5	0,74
		-	25,0	25,0	37,5	12,5	0,75
		6,2	12,5	25,0	6,3	50,0	0,82
III	Плодосменные, зернотравяные, травянозерновые	12,5	12,5	12,5	-	62,5	0,82
		-	12,5	25,0	12,5	50,0	0,85
		-	12,5	25,0	-	62,5	0,88
IV	Травянозерновые	-	12,5	25,0	12,5	50,0	0,85
		-	12,5	12,5	12,5	62,5	0,88
		-	10,0	20,0	-	70,0	0,89
		-	10,0	10,0	10,0	70,0	0,90
V	Травянозерновые	-	12,5	12,5	-	75,0	0,92
		-	-	30,0	-	70,0	0,94
		-	-	16,7	-	83,3	0,96
		-	-	25,0	-	75,0	0,96

На землях первой группы, отличающейся самой низкой дефляционной опасностью, размещаются зернопропашные и зернотравяно-пропашные севообороты с нормативной оценкой противозэрозинной роли 0,60-0,70. Удельный вес культур с низкой почвозащитной способностью (пропашных) может составлять в этих севооборотах до 25%, зерновых культур – 45-60, а многолетних трав – 12,5-30%.

Вторая группа земель характеризуется средней и сильной дефляционной опасностью и используется в плодосменных и зернотравяных севооборотах ($N_z = 0,74-0,82$). Удельный вес пропашных культур в структуре посевов не должен превышать 10-15%.

Земли третьей и четвертой агротехнологических групп, дефляционная опасность которых изменяется от 8 до 13 т/га, еще более ограничены в использовании. На них размещаются, главным образом, зернотравяные и травя-

но-зерновые севообороты с нормативной оценкой противоэрозионной роли 0,82-0,90. Возделывание пропашных культур на этих землях не рекомендуется. В структуре посевных площадей удельный вес многолетних трав составляет 50-70%, озимых зерновых – 12,5-25, яровых зерновых и однолетних трав по 10-12,5%. В отдельных случаях, при отсутствии на территории землепользования менее дефляционно-опасных земель и для хозяйственных целей (например, посадка картофеля на нужды хозяй-ства), на землях третьей группы могут возделываться пропашные культуры с удельным весом их не более 10%.

На землях пятой группы, отличающейся самой высокой дефляционной опасностью, вводятся только травяно-зерновые севообороты ($N_z = 0,92-0,96$). Многолетние травы в структуре посевов должны составлять не менее 70%.

Почвозащитная роль севооборотов может быть значительно повышена введением промежуточных культур.

Структура посевов в пределах землепользователей устанавливается исходя из наличия площадей разных агротехнологических групп земель и удельного веса культур, рекомендуемых для каждой группы.

Такой подход в формировании севооборотов и структуры посевов на эрозионноопасных землях позволяет до минимума снизить интенсивность почвенно-эрозионных процессов и обеспечить достаточно высокую их продуктивность.