

А.В. Альбенский

Защитное лесоразведение в Нечерноземной зоне

МОСКВА
РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ
1977

Природные условия Нечерноземья

Основная территория Нечерноземной зоны европейской части СССР представляет Русскую равнину, в северной части с уклоном к Северному Ледовитому океану. На этой равнине Московское и Валдайское оледенения создали моренные возвышенности.

В Малоземельской тундре расположены высоты до 50 м; в Большеземельской тундре в некоторых местах они достигают 200 м; имеются многочисленные моренные холмы и гряды, между ними торфяные болота.

Весь лесной пояс, тайга с лесотундрой представляют собой сочетание возвышенностей и равнин.

Низменности и равнины довольно обширны. Это Двинско-Мезенско-Печорская равнина с моренами, песчаными массивами и торфяными болотами.

Вятско-Костромская холмисто-моренная равнина занимает области Калининскую, Ярославскую, запад Костромской и Ивановской с моренными грядами, иногда растянувшимися на десятки километров.

Выделяются подмосковные вторичные моренные равнины на междуречье Оки и Волги с Верхневолжской озерно-ледниковой низменностью на севере Московской области. Москворецко-Окская эрозионная равнина находится на юге Московской области, в нее входит часть Мещерской озерно-ледниковой низменности.

Прибалтийская моренно-озерная равнина с озерами, низинами, моренами, в которую кроме Прибалтийских республик входят Калининградская, Ленинградская, частично Новгородская и Псковская области.

Волго-Ветлужская зандровая низменность охватывает большую часть Марийской АССР, часть Кировской, Костромской и Горьковской областей, где имеются полосы песков, болота, смешанные леса и сосновые боры на золово-переработанных песках.

Окско-Донская аллювиальная равнина занимает в Нечерноземной зоне Рязанскую область и Мордовскую АССР с песчаными почвами по долинам рек.

Возвышенности обширны и многочисленны на территории Нечерноземья. В пределах Двинско-Мезенско-Печорской огромной равнины имеются возвышенности: Тиманский кряж (460 м высоты), Коложско-Няндомская возвышенность; здесь же гряды Белозерско-Кирилловская (высотой до 190 м), Онежская (120 м) и др. Между грядами находятся низины с озерами; между реками — водоразделы с моренными грядами и холмами.

Северные Увалы — важнейшая возвышенность севера России — тянутся от истоков рек Костромы и Сухоны до истоков рек Камы и Вятки. Здесь проходит водораздел рек Северного Ледовитого океана и Каспийского моря.

Валдайская холмисто-озерная возвышенность — водораздел между Балтийским, Каспийским и Черным морями.

В пределах возвышенности ясно выражены гряды морен — Калининская, Вышневолоцкая, Осташковская, Валдайская.

В Ярославской области выделяются возвышенности — Угличская, Даниловская, в Костромской области — Галичская и Чухломская.

Возвышенности чередуются с озерно-ледниковыми и флювиогляциальными равнинами.

В Московской области выделяется Клинско-Дмитровская эрозионно-ледниковая гряда.

На юге Московской и в Рязанской области находится Средне-Русская возвышенность.

Вятско-Камская южно-таежная возвышенность на севере соприкасается с Северными Увалами и с предгорьями Урала. На ее территории располагаются частично области Кировская, Пермская, Удмуртская и Марийская АССР.

Приволжская эрозионная возвышенность тянется от г. Горького на юг до Волгограда.

Возвышенности сильно осложняют рельеф. Так, толь-

ко в Северо-Западном экономическом районе 13,5% территории, или 22,8 тыс. км², поднимаются до 200—500 м над уровнем моря. В других районах этот процент еще выше.

С возвышенностей стекают водные потоки, представляющие собой обширную гидрографическую сеть. При этом малые ручьи и реки сильнее развиты в широких поймах рек. Возвышенности и их пологие склоны — эти лучшие места для пашни — часто бывают поражены эрозией; на них образуются овраги. Так, в западных районах Свердловской области, в Пермской области, в Удмуртской и Марийской АССР на 1 км² приходится 0,4—0,6 км балок и оврагов. В целом по зоне водной эрозией поражены 5 млн. га сельскохозяйственных угодий.

На песчаных равнинах при распашке больших площадей могут возникать пыльные (песчаные) бури при скорости ветра 5—6 м/с. На выработанных торфяниках бывают торфяные бури.

В южных административных областях и автономных республиках Нечерноземья три-четыре года из десяти бывают длительные засухи, как, например, в 1972 и 1975 гг. Кроме того, ежегодно бывают засушливые периоды за вегетацию в течение 7—15 дней, когда культуры нуждаются в поливе. В Нечерноземье количество осадков в год колеблется от 500 до 700 мм. Число дней с дождями и снегопадами на севере — около 200, на юге — 160.

В северных районах климат характеризуется высокой влажностью воздуха, причем количество осадков превосходит испарение. При ровном рельефе это приводит к заболачиванию глинистых почвогрунтов.

Сильные ветры в Нечерноземье зимой бывают довольно часто, и тогда возможен снос снегового покрова с полей и вымерзание озимых посевов.

В южной части Нечерноземья в январе в основном дуют южные и юго-восточные ветры, в июле — западные и северные.

Границы поясов Нечерноземья европейской части РСФСР определяются природными условиями.

Южная граница лесотундры, редколесья — северная граница тайги проходят почти параллельно Полярному кругу. Южная граница северной тайги расположена на 63—64° с. ш.

Средняя тайга находится южнее этой широты, южная граница ее идет по 60° с. ш. Южная тайга занимает территорию между 60° с. ш. и 58 — на востоке и 56° с. ш. — на западе.

Защитная роль лесных насаждений в Нечерноземье

В настоящее время применяют четыре конструкции лесных полос, которые воздействуют на микроклимат, скорость ветра, задержание снега, влажность воздуха и урожай: ажурная с просветами до 40—45%, равномерно распределенными по вертикальному профилю; плотная (без просветов) — по всему вертикальному профилю, почти непроницаемая для ветра; продуваемая — с густой кроной и очень большими просветами в стволовой части; ажурно-продуваемая — с просветами в кроне и большими просветами в стволовой части.

Действие лесных полос на скорость ветра определяется их плотностью. С наветренной стороны различия незначительны и зависят от изменения плотности. При прохождении через полосу скорость ветра изменяется скачками. Максимального снижения она достигает с заветренной стороны на небольшом расстоянии от полосы. При увеличении плотности лесополосы скорость ветра уменьшается в большей степени и становится минимальной около опушки. Дальше скорость ветра уменьшается в большей степени и становится минимальной около опушки. Затем скорость ветра возрастает скачком. Такое действие оказывают на нее полосы средней плотности (густолиственные или лиственные с опушками из хвойных пород). Защитные посадки шириной 10—15 м и средней плотности уменьшают скорость ветра на расстоянии 25—39 высот: 5—10 высот — с наветренной стороны и 20—29 — с заветренной. Зона с уменьшением скорости ветра более чем на 20% может быть равна 21 высоте: одна высота с наветренной стороны и 20 — с заветренной (табл. 1).

Западное, северо-западное и юго-западное направления ветров преобладали по 50% ежегодно от общей суммы направлений ветра.

Таблица 1

Изменение скорости ветра под влиянием плотной лесополосы
(42% ветропроницаемости)

Показатели измерений	Наветренная — восток					Заветренная — запад					
	Расстояние в высотах лесополосы										
	16	12	8	4	1	1	4	8	12	16	20
Скорость ветра:											
м/с	2,4	2,2	2,3	2,2	1,8	1,2	0,7	1,0	1,1	1,5	1,8
%	100	100	98	94	75	48	30	41	47	62	74
Скорость ветра:	Наветренная — запад					Заветренная — восток					
м/с	4,3					1,3	1,2	1,4	1,7	2,1	2,5
%	100					58	27	33	40	49	59

Наименьшая испаряемость отмечена при наибольшей влажности почвы и определяется влиянием полосы.

На расстоянии 300 м от лесополосы, под ее защитой, содержание влаги в почве увеличивается на 309,9 м³/га.

Лесополосы уменьшают скорость ветра и испарение влаги, а также снижают температуру воздуха на защищенном поле и поступление солнечной радиации.

Наблюдениями установлено, что наименьшая испаряемость была при восточном и западном ветрах на заветренной стороне в точках наибольшего сокращения скорости ветра, то есть на расстоянии 4Н. Контроль — на расстоянии 16Н.

Испаряемость при восточном ветре к контролю составила: с наветренной стороны — 12Н — 98,8%, 8Н — 97,8, 4Н — 89,2, 1Н — 85%; на опушке — 91,4%, в центре полосы — 89,2; у западной опушки — 88,1, 1Н — 74,6, 4Н — 65,9, 8Н — 68,7, 12Н — 78,4, 16Н — 85,40, 20Н — 90,4%. Подобное распределение было и в году с преобладанием западных ветров.

Влияние леса и лесных полос на скорость ветра, температуру воздуха и почвы

Защитные лесные полосы имеются в небольшом количестве в южных областях, преимущественно в лесо-

стени (в Орловской, Тульской, Брянской областях, Мордовской и на юге Удмуртской АССР), а также в обезлесенных местностях Пермской и Свердловской областей.

В южной части тайги предполагается расчистка леса под пашню и удаление кустарниковых зарослей с полей. Поэтому на кафедре лесных культур Брянского технологического института изучали роль лесных опушек в изменении микроклимата. Скорость ветра определяли в совхозе «Кохановский» Смоленской области. Рельеф полей ровный, местность слегка заболоченная, почва супесчаная, среднеподзолистая. Чтобы определить оптимальный размер поля, были выбраны шесть участков площадью 5,9 га (230×260 м), 6,8 (225×300 м), 10,5 (300×350 м), 22 (365×600 м), 25 (410×625 м), 60 га (460×1300 м).

Пять полей полностью окружены плотными опушками из ели и березы высотой 11—12 м. Скорость ветра определяли в расстояниях, измеряемых высотой опушек (1 высота, или 1Н, 3 высоты, или 3Н, и т. д.) от одной опушки до следующей. Исследования проводили зимой, когда на полях лежал снег, и неоднократно во время вегетации. Здесь приводим только по одному измерению скорости ветра для каждого поля.

Поле первое под паром. Скорость ветра в открытом поле 4,7 м/с, вблизи лесных опушек она сокращается до 0,1—0 м/с, в центре поля — до 3,6 м/с, или до 76,5% от скорости в открытом поле. При такой скорости сухой снег ветром уже не переносится.

Поле второе занято гречихой. При скорости ветра в открытом поле 5 м/с в центре она уменьшается до 3,7 м/с, или до 70%, вблизи опушек — до 1,0—0 м/с. При других измерениях скорость ветра падала до 60—63%.

Осенью при скорости ветра в открытом поле 8 м/с в центре она снижалась до 52—62%, возле опушек — до 1 м/с.

Поле третье. Скорость измеряли в феврале; на открытом месте она составляла 4,8 м/с, возле опушек — 2,5, в центре поля — 3,5 м/с.

Поле четвертое засеяно озимой рожью. В июле перед уборкой скорость ветра была 7,5 м/с. При северо-восточном ветре она падала у северной опушки до 0, у восточной — до 1,2 м/с.

Поле вытянуто с севера на юг на 600 м. Однако северная и южная опушки хорошо сокращают скорость ветра — на расстоянии 15—20 высот — до 60%.

Поле пятое вытянуто с севера на юг. В июле при скорости северного ветра 7 м/с она снижалась до 5,7—5,8 м/с, у заветренной опушки — до 81,4%, у северной — до 1,2, у южной — до 3%, в перпендикулярном направлении возле западной и восточной опушек — до 2,0—2,4 м/с.

В октябре скорость ветра в открытом поле была 6 м/с, в центре — 4,6—5,0 м/с, или 76,6—83,3%, что явно недостаточно.

Поле шестое вытянуто с севера на юг. Открыто с севера, прикрыто опушками высотой 10 м с юга и востока. Июльские наблюдения за изменением скорости восточного ветра под действием восточной и южной опушек показали, что влияние опушек простирается до 20—25 их высот.

Сокращение скорости ветра в центре полей находится в полной зависимости от их размера. На поле с длиной сторон 300—350 м скорость сокращается до 60—65% от открытой местности.

Наибольшее снижение отмечается на расстоянии до 5 высот опушек.

Поля, небольшие по размеру, с протяжением сторон, равным 5—7 высотам опушек, нужно отводить под овощные культуры, так как здесь наибольшее сокращение скорости ветра и защита от холодных ветров очень эффективны.

Поле длиной 1000 м и более практически не защищается опушками высотой 10 м. Наблюдениями, проведенными в Смоленской области (Н. Н. Рогачев), доказано, что в южной части тайги поле размером 400×600 м достаточно хорошо защищается опушками.

Таким образом, лесные опушки, окружающие поля, сокращают скорость ветра до 60% от скорости свободного. В южной и средней тайге во время вегетации северные холодные ветры составляют 35—50% от всех ветров. Они вызывают заморозки на почве, особенно весной и осенью. Поэтому при расчистке лесов и древесно-кустарниковых зарослей под сельскохозяйственные угодья желательно поля направлять длинной стороной с запада на восток, чтобы северные опушки защищали их от холодов.

Исследования, проведенные в совхозе «Андрейковичский» Брянской области (южная часть лесной зоны) полностью подтвердили выводы, сделанные в Смоленской области.

Здесь также отмечено тормозящее влияние параллельных опушек, уменьшающих скорость ветра в сторону поля на 3—5 высот опушек, потоки которого движутся вдоль или под углом к ним.

Установлено, что лесополосы разных конструкций сокращают скорость ветра до 20—35 высот древостоя лесополосы. Наиболее длинную ветровую тень создают продуваемые полосы. Так, в колхозе имени С. Разина наибольшее сокращение скорости дают продуваемые лесополосы: на расстоянии 2Н — на 74% свободного ветра, 5Н — до 60, 10Н — до 68, 15Н — до 86%.

Исследованиями о влиянии искусственных и естественных лесных полос, проведенными в Пермской и Свердловской областях Л. С. Мочалкиным, установлено, что сосново-березовые и сосновые ажурно-продуваемые полосы сокращают скорость ветра на расстоянии 30Н. Продуваемые полосы (ветропроницаемость в кронах 10—15%, между стволами — 80—84%) снижают скорость ветра летом на расстоянии 40Н, а зимой, когда нет листвы на березах, — до 30Н.

Полосы естественного происхождения, то есть оставленные при расчистке леса, по конструкции сходные с искусственными, действуют на уменьшение скорости ветра так же, как и искусственные.

Температура воздуха и почвы на защищенном поле под влиянием лесных опушек повышается, что способствует лучшему созреванию культур. По данным, полученным в совхозе «Кохановский» Смоленской области 1, 2 сентября, возле опушки на расстоянии 3Н, или 45 м, в 6 ч утра температура была 8,6°, к 15 ч она поднялась до 16, или на 2,2° выше, чем на открытом поле. В октябре с 9 до 19 ч температура была на 1—1,5° выше, чем в открытом поле. Такое же превышение отмечено в ноябре в дневные часы, когда температура была положительная.

На поле Березовском площадью 25 га на расстоянии 3Н опушки, или 45 м, 1, 2 августа температура была на 3,2—3,3° выше, чем на открытом поле. Даже ночью она не опускалась ниже 14°. В сентябре температура на

том же расстоянии от опушки была выше, чем на открытом поле, и к 15 ч поднялась до $30,5^{\circ}$. Однако к полуночи на закрытом поле температура была $7,2$, а на открытом — $8,4^{\circ}$. В октябре на закрытом поле в 9 ч температура воздуха равнялась $7,2^{\circ}$, то есть на $0,8^{\circ}$ выше, чем на открытом, в дневные часы — на $0,2$ — $0,8$ ниже, но не была меньше $1,4^{\circ}$. На другом поле Березовка в сентябре с 6 до 12 ч воздух был теплее на $1,4$ — $1,8^{\circ}$, чем на открытом поле. В последующие часы температура равнялась 10 — 11° , на $0,2$ — $0,4^{\circ}$ ниже, чем на открытом поле. В октябре и ноябре температура закрытого поля была выше открытого, в среднем составляла -10° .

На относительно малом закрытом поле температура воздуха всегда выше, чем на открытом поле, то есть микроклимат защищенных полей, безусловно, лучше.

На закрытом поле большего размера температура в утренние часы всегда выше, чем на открытом. Однако вечером она ниже.

В Брянской области проводили определение температуры воздуха (в числителе) и почвы (в знаменателе). На защищенном поле осенью в 12 ч она была в центре $11,7/11,4$, к северу от полосы на расстоянии 10Н — $11,8/11,7$, 5Н — $12,1/12,0$, 3Н — $12,0/11,9$, 2Н — $12,1/12,0$, 1Н — $12,4/12,1$. К южной опушке температура была по всем пунктам выше центра на $0,4$ — $0,6^{\circ}$.

На малом поле площадью 3 га в 12 ч температура равнялась в центре $11,9/12,4$, на расстоянии 2Н — $12,4/13,9$, 1Н — $12,0/14,3$, у северной опушки — $12,6/14,8$.

По данным И. С. Хантимера, при расчистке пойменных лугов нужно расширять «латки» клевера ползучего и люпиновидного, предохранять корни трав от вымерзания и вносить удобрения.

В средней тайге на перешейке Балтийское море — Ладожское озеро профессор И. А. Гольцберг исследовала влияние лесных полос на температуру воздуха (табл. 2).

Площадь защищаемого поля была 200×75 м, ширина полосы, расположенной с северной окраины поля, — 6, средняя высота деревьев — 6—7, отдельные деревья достигали 10—12 м. В августе сравнивали температуру воздуха на высоте 1,5—2 м на лугу, открытом и защищенном лесополосой.

Прибавка температуры воздуха на защищенном поле
в сравнении с открытым лугом

Дни наблюдений	Часы суток							Средняя скорость ветра на высоте 2 м	Облачность
	9	10	12	13	14	19	20		
9 августа	0,6	1,0	1,0	1,0	0,4	0,3	0,1	3,3	Переменная
11 августа	—	0,5	0,4	1,1	0,3	0,1	-1,0	3,5	Ясно
12 августа	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	—	—	3,3	Облачность верхнего яруса облаков
13 августа	-0,1	0,3	0,5	0,6	0,2	0,5	0,2	3,2	То же
14 августа	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	-0,1	-0,2	2,7	Облачность среднего яруса облаков

Разница температур воздуха в пользу защищенного поля небольшая, но она оправдывается повышенной солнечной радиацией, улучшающей деятельность тканей растений.

Ежесуточное повышение температуры воздуха за период с положительными температурами дополняет в этом районе и в районах, сходных с ним, сумму температур на 350—400°, и этим расширяется ассортимент культур, выращиваемых на полях.

Такое повышение называют тепличным эффектом действия лесных опушек и полос в Нечерноземье.

Исследования, проведенные Л. С. Мочалкиным, по тепловому режиму воздуха на полях, защищенных лесными полосами, показали, что отопление их зависит от конструкции и размещения лесных полос. Так, ажурные лесополосы повышают летом температуру воздуха на расстоянии до 3Н на 1,5°; до 7Н — на 0,5—0,8°, на расстоянии 15Н она такая же, как в открытом поле. Полосы, продуваемые и ажурно-продуваемые, отепляют поля на расстоянии до 15—16Н, на расстоянии 3—5Н температура повышается на 1,1—0,8°, а среднее повышение температуры воздуха в зоне влияния лесополосы равно 0,5—0,6°. Большое значение имеет размещение лесополос. Так, при расположении их через 400 м тем-

пература в 13 ч повышается на 0,9°, через 300 м — на 1,1, через 200 м — на 1,9°. Это происходит в малооблачную и холодную погоду.

На юге Нечерноземья при размещении лесополос через 400 м температура воздуха в летнюю жаркую погоду понижается на 1°.

В южной тайге полосы нужно сажать через 400 м, севернее — через 300, в средней тайге — через 200 м.

Полевые культуры по теплотреблению подразделяются на теплолюбивые — кукуруза, рис и др.; менее теплолюбивые — пшеница озимая, ячмень озимый, помидоры и др.; холодоустойчивые — овес, редис, щавель и т. д. Поэтому увеличение тепла на полях имеет огромное хозяйственное значение.

Итак, установлено, что при расчистке леса и древесно-кустарниковых зарослей под сельскохозяйственные угодья необходимо оставлять полосы леса на определенном расстоянии.

Летняя температура почвы в лесотундре имеет большое значение для роста и продуктивности деревьев. На более высоких, прогреваемых местах температура выше; на участках, перенасыщенных влагой, на торфяных болотах продуктивность ельников и сосняков очень низкая. Осушение приводит к повышению температуры почвы. Так, в районе железнодорожной станции Чум, юго-западнее Воркуты, железнодорожный путь проходит через выемку, тянущуюся с запада на восток. С обеих сторон выемки, примерно в 10 м от нее, проложены глубокие осушительные канавы. Через 25 лет произошли резкие перемены в характере древесно-кустарниковой растительности на отрезке между канавой и выемкой: сибирская ель начала прибавлять в росте по 20—30 см в год, кусты ивы и березы стали крупнее. На откосе выемки южной экспозиции вырос самосев ели высотой до 1,5 м, на откосе северной экспозиции самосев ели наполовину ниже и редкий.

Повышение температуры почвы влияет на приживаемость сеянцев при посадке лесополос. Так, в Московской области в апреле в полдень температура пласта на глубине 10 см была 9,2—11,4°, в бороздах — только 5,1—7,2°. Однако во второй половине вегетации пласт остывает быстрее. При посадке в пласт приживаемость на почвах избыточного увлажнения составила 80—90%.

Распределение снега на полях под влиянием лесных полос и лесных опушек

В таблице 3 приведены материалы по Тульской области о распределении снега на полях в зависимости от числа рядов в полосе.

Таблица 3

Влияние лесополос на высоту снежного покрова, см
(данные К. И. Попова)

Рядов в лесополосе	Снега в лесополосах	Расстояние от лесополос в высотах							Открытое поле
		2	5	10	15	10	5	2	
		Заветренная сторона			Центр	Наветренная сторона			
2—3	28	21	18	20	16	18	29	20	11 см
7—9	96	34	8	12	9	13	6	25	—

Узкие полосы, продуваемые и ажурно-продуваемые, не накапливают в себе сугробы снега. Разница между слоем снега, лежащим в центре поля, защищенного такими полосами, и в лесополосе из двух-трех рядов составляла только 12 см. В то же время на участке, окаймленном плотными пяти-, семирядными лесополосами, эта разница составляла 87 см. Когда в полосе скапливается много снега, то при его таянии вода вытекает на поле и затрудняет весенние работы.

Снег на поле тает неравномерно: в центре он сходит быстрее, почва подсыхает, и можно сеять, ближе к лесополосе таяние продолжается дольше и задерживает начало полевых работ.

Узкие малорядные лесополосы занимают только 1,5—2% пашни; пяти-, семирядные — 3—4% при одинаковом размещении их в системе.

В 1967—1971 гг. (Л. С. Мочалкин) в Пермской области, в районе Куеда, слой снега на поле, защищенном лесополосами, был 59—60 см, а на открытом поле — 28—29 см, или на 112% меньше. При таком снеговом покрове возможно промерзание почвы и вымерзание озими.

Снегораспределение на полях совхоза «Кохановский» Смоленской области изучалось Н. Н. Рогачевым. Снег измеряли на полях, защищенных лесными опушками с четырех сторон.

На поле площадью 5,9 га в центре слой снега составлял 14 см, у западной заветренной опушки — 20 см.

На поле площадью 6,8 га в феврале в центре поля снега было 23 см, у западной опушки — 32; в декабре в центре поля — 29, у западной опушки — 48 см.

На поле площадью 10,5 га в центре поля высота снежного покрова равнялась 25, у опушек — 32 см.

На поле размером 22 га в центре поля снега было 28 см, у западной опушки — 52 см.

На поле площадью 25 га в центре толщина снегового покрова была 36, у западной опушки — 56 см.

На поле величиной 60 га, защищенном опушками с юга и востока, возле южной опушки с севера снега нанесло 46 см, у восточной опушки с запада — 44, с расстояния 20—25 высот слой снега был 30—32 см.

Таким образом, наиболее выровненный и толстый слой снега лежит на поле площадью 25 га. На больших участках установилась закономерность, свойственная лесостепи и степи, то есть снеговой покров выравнивается с расстояния 25—30 высот. Плотность снега на защищенных полях примерно везде равномерная.

В двух хозяйствах Брянской области зимой 1973/1974 г. исследовали снегораспределение. Метели были северо-западного и западного направлений.

Поле окаймлено опушками высотой в среднем 10,5 м. В центре поля с расстояния 25Н слой снега равнялся 10—11 см, ближе к опушкам мощность его повышалась и на расстоянии 2—10Н составляла 19—24 см.

Поле третье защищено опушками с севера и запада. Мощность снега на расстоянии 20—30Н — 10—13 см, к северной опушке повышается с 5Н до 19 см, к западной опушке в 10Н — до 19 см, ближе — 24 см. Большое отложение снега в западной части поля свидетельствует о том, что ветер дул с запада.

Поле восьмое площадью 29 га вытянутое, окружено опушками с четырех сторон, высота их 10,5 м. Слой снега в центре поля был 15—16 см, возле всех опушек его высота доходила до 29 см.

Поле размером 17 га защищено опушками с четырех сторон. Слой снега в центре равнялся 15—16 см, к опуш-

кам увеличивался до 23—26 см, к западной заветренной стороне — до 34 см. Поле десятое имеет три опушки высотой 11,5. Защищенная часть поля — 19 га. В центре толщина снегового покрова — 15, к опушкам — 26—28 см.

Поле одиннадцатое окружено опушками высотой 9—15 м с трех сторон. Защищенная часть поля — 29 га. В центре поля снега накопилось 15—17 см, у западной заветренной опушки — 31, в опушке — 32 см.

Лесополосы плотных конструкций накапливают в себе снега иногда в 8—9 раз больше, чем в центре поля, опушка леса — не более чем в 3 раза.

Изреживая опушки, можно добиться накопления снега лишь в 2 раза больше, чем в центре поля. Тогда посевы зерновых культур у опушек не будут вымокать и полегать.

Влияние лесных полос и опушек на урожайность

В лесотундре влаги достаточно и в почве, и в воздухе, но недостает тепла в летнее время. Малейшее увеличение его резко повышает урожай. Поэтому в лесотундре особенно важна защита полей от ветров кулисами, живыми изгородями и пр. На овощных участках, защищенных от холодных ветров, значительно улучшается микроклимат. Это позволяет выращивать томаты на паровых грядках с применением ветроломных кулис в северной части лесной зоны и в южной части лесотундры.

При расстановке деревянных щитов урожай моркови повышался на 19%. При выращивании моркови между кулисами, расположенными через 10,5 м, урожай увеличивался на 17%, между кулисами через 6 м — на 29, а между кулисами из капусты соответственно — на 4 и 12%. На 1 га необходимо иметь 1072 щита.

Для северных районов большое значение имеет увеличение урожая луговых трав на пойме р. Печоры. При расчистке луга от кустарниковых зарослей полосами шириной 50—90 м были созданы участки, пригодные для косьбы машинами. На этих площадях сформировался разный травостой: на расстоянии 12—18 м от кустов высота трав была 25—30 см, а урожай сена — 8 ц/га; на расстоянии 18—39 м и больше — соответственно 20 см

и 5—7 ц/га; ближе к кустам на расстоянии 7—10 м сена собрали 16—20 ц/га.

При удалении от кустарниковых зарослей урожай трав резко понижается. Это наблюдается и на более широких лугах. На расстоянии 7—10 м сена собрали 16—20 ц/га, на расстоянии 28 м — 20, на расстоянии 90—100 м — только 7—10 ц/га.

Считают, что наибольший эффект в повышении урожая достигается при узких кустарниковых зарослях, продуваемых внизу.

В таблицах 4, 5, 6 приведены данные об урожаях под защитой лесополос в Мордовской АССР, на востоке южной части Нечерноземной зоны (Г. Г. Данилов).

Таблица 4

Урожай под защитой лесополос в нормальные по осадкам годы

Хозяйство	Урожай, на поле, ц/га		Прибавка	
	незащищен- ном	защищен- ном	ц/га	%
Озимая рожь				
Колхоз «Путь к социализму» Мордовской АССР	10,0	13,0	3,0	30
Колхоз «Путь к коммунизму» Мордовской АССР	7,8	9,0	1,3	16
Массовый учет в Мордовской АССР	12,0	13,7	1,7	14,1
Яровая пшеница				
Колхоз «Луч правды» Мор- довской АССР	7,0	8,5	1,5	21,0
Хозяйство бывшего Виногра- довского р-на Мордовской АССР	9,2	11,8	2,6	28,0
Овес				
Совхоз «Возрождение» Чуваш- ской АССР	20,0	30,0	10,0	50,0
Мордовская АССР, массовый учет	9,5	16,0	6,5	68,4

В годы, близкие по осадкам, прибавка урожая на полях, защищенных лесными полосами, составляет 18—27% в сравнении с полями открытыми. На полях,

Таблица 5

Урожай в засушливые вегетационные периоды 1971—1972 гг.

Хозяйство	Культура, 1971 г.	Урожай, ц/га		Прибавка	
		без защиты лесополосами	на защищенном поле	абсолютная, ц/га	%
Колхоз «Свердловский» Саранского района	Картофель	130	165	35	27,0
То же	Вико-овес на сено	13,4	22,2	8,8	65,7
Мордовская сельскохозяйственная опытная станция	Кукуруза (зеленая масса)	205	261	56	22,4
Совхоз «Красная поляна» Ковылкинского района	Пшеница озимая	9,0	11,5	2,5	27,7
То же	Вико-овес (зелень)	28,1	37,0	8,9	3,16
Совхоз «Рассвет» Рузавского района	Подсолнечник на силос	140	204	64	15,7
Совхоз «Саранский»	Пшеница яровая	5,4	8,4	3,0	55,5
Краснослободский сорто- участок	Пшеница яровая	12,5	17,1	4,6	26,8
	Пшеница озимая	34,0	38,5	4,5	13,2
	Рожь озимая	30,5	34,7	4,2	13,8
	Ячмень	23,0	28,8	5,8	25,2
Колхоз имени Кирова Краснослободского района	Пшеница озимая	18,9	24,3	5,4	28,5
Колхоз имени 1 Мая	Подсолнечник (зеленая масса)	100	182	82	82
Колхоз имени Ленина Писарского района	Кукуруза (зеленая масса)	133	226	93	70,0
Совхоз «Саранский»	То же	72	232	160	280,0
Колхоз «Россия» Арда- товского района	Пшеница яровая	13,9	17,2	3,3	28,7

защищенных узкими полосами, прибавка была более высокой, чем на участках, защищенных семи-, девятирядными лесополосами. Малорядные лесополосы к тому же проще выращивать, они занимают меньше пахотных земель.

Таблица 6

Урожай полевых культур под защитой лесополос, ц/га
(К. И. Попов)

Культура	Рядов в полосе	Урожай на удалении от полос в высотах						Открытое поле
		2	5	10	15	10	2	
		Заветренная сторона			Центр	Наветренная сторона		
Пшеница яровая	2-3	18,4	18,2	17,9	17,5	17,7	17,1	15,1
	7-9	17,6	18,1	17,3	16,8	17,1	16,8	—
Сеяные травы	2-3	90,8	91,6	87,5	83,0	85,8	82,2	71,2
	7-9	91,6	85,4	80,7	82,2	74,5	72,1	—
Картофель	2-3	123,2	125,4	118,1	120,6	106,4	109,5	98,5
	7-9	117,4	108,3	111,6	101,4	99,1	98,3	—

Особенно велико значение лесополос в годы, неблагоприятные по осадкам. Влияние лесополос на урожай культур в Тульской области в 1972 г. приведен в таблице 7.

Таблица 7

Распределение урожая в зависимости от расстояния лесополос с двух сторон поля и в годы, неблагоприятные по осадкам, (1972 г.)
ц/га

Культура	Рядов в полосе	Расстояние в высотах полос							Открытое поле
		2	5	10	15	10	5	2	
		Заветренная сторона			Центр	Наветренная сторона			
Пшеница озимая	2-3	17,6	18,3	17,5	16,1	16,9	17,8	17,3	11,4
	7-9	12,8	12,2	11,3	10,4	9,8	12,3	11,6	—
Яровая пшеница	2-3	16,5	15,8	16,6	15,4	15,7	16,3	15,9	9,7
	7-9	15,3	11,7	9,2	10,5	10,1	9,8	12,4	—
Яровой ячмень	2-3	14,6	13,8	13,1	13,9	14,2	14,1	15,4	10,3
	7-9	12,5	10,6	9,8	9,6	10,8	10,2	11,7	—

В июне 1972 г. осадков выпало только 65% от средней многолетней нормы. В начале июля погода стояла сухая и жаркая. Температура воздуха в полдень поднималась до 28—30°. Зерно сформировалось мелкое и

щуплое. Прибавка зерна на полях под защитой много-
рядных лесополос составила 0,7 ц/га, или 7%; на полях
с узкими лесополосами — 5,4 ц/га, или 50%.

**Повышение урожая на полях, защищенных лесными
опушками.** Урожай зерна в Смоленской области опре-
деляли в сравнении с центром поля (Н. Н. Рогачев).

Рожь озимая посеяна на 22 га, защищенных с четы-
рех сторон. В центре поля урожай получили 6 ц/га,
у западной опушки — 6,6, на расстоянии 5Н — 11,4;
3Н — 9,3, у восточной опушки — 17,6, на расстоянии
3Н — 10; 5Н — 11,6; 10Н — 9,85 ц/га, в сторону север-
ной опушки на расстоянии 10Н — 6,7; 5Н — 7,5 ц/га, на
расстоянии 1Н — 5,8 и у опушки — 6,6 ц/га.

В целом повышение урожая по сравнению с центром
поля составляет 25—33%.

Люпин — поле площадью 25 га. Защищено с четырех
сторон. В центре поля урожай зерна — 14,5 ц/га, к югу
от центра на расстоянии 1 — 5Н отмечено понижение
урожая на 1 ц/га. В западной части поля урожай по-
высился до 17—17,8 ц/га, в северной части — до 15,0—
18,5 ц/га, в восточном секторе — до 17,0 ц/га. Прибавка
составила 1,5—2,5 ц/га, или 20%.

Овес растет на большом поле площадью 60 га, за-
щищенном опушками с юга и востока, вытянутом с се-
вера на юг на 1300 м. С 25Н и далее к северу урожай—
4,8 ц/га. Урожай к югу постепенно поднимается до
6,6—7,8 ц/га и у опушки — 8,2, к востоку — 6,4 и у вос-
точной опушки — 9 ц/га. Прибавка на защищенной
части — 2,5—3,0 ц/га.

На поле площадью 6,8 га (опушки с четырех сторон)
учитывался урожай гречихи. В центре поля он был
2,8 ц/га. (Здесь сказались плохая вспашка, по наблюде-
ниям автора). В направлении к опушкам западной, юж-
ной и восточной урожай повышался почти вдвое, к се-
веру сбор зерна почти одинаков с центром.

На расстоянии от опушек более чем 15Н повышается
урожай озимой ржи, гречихи, люпина и овса.

Таким образом, вполне возможно иметь защищенное
поле, равное по ширине 40 высотам опушек, например
с севера на юг 400—450 м и с востока на запад 600 м
или от естественного рубежа до другого.

Урожай в Брянской области в 1974 г.

Поле с озимой рожью защищено лесными опушками
с севера и востока. На расстоянии 1 высоты у север-

ной опушки, нагреваемой солнцем, урожай равнялся 11,3 ц/га; 2Н — 11,9 (началось повышение); 3Н — 12,1; 5Н — 12,6; 10Н — 12,3 ц/га и далее урожай понижается до 11 ц/га, до расстояния в 30Н.

У восточной опушки поле прогревается с юга и запада. Урожай на расстоянии 30Н — 11,1 ц/га. Такой же урожай на расстоянии 1Н от этой опушки, на расстоянии 5Н — 12,7 ц/га. В целом на защищенной части поля урожай прибавился на 14 ц.

На другом поле урожай озимой ржи учтен бункерным весом; поле окружено четырьмя опушками. Урожай в центре поля на расстоянии 30Н равен 13,3 ц/га. На расстоянии 5Н от северной опушки — 15,6, западной — 15,5, южной — 15,5, восточной — 15,2 ц/га. Можно принять, что прибавка урожая была 1,5—2,0 ц/га, или 13,5%.

Озимая пшеница учитывалась биологическим методом в совхозе «Андрейковичский» на поле под защитой опушек с севера и запада. На расстоянии 20—30Н урожаем собрали 14—14,2 ц/га. Повышение до 15,3 ц/га отмечено на 3Н у обеих опушек, вблизи опушек — 13,9—14,0 ц/га. Прибавка может быть принята в 1,2 ц/га, или 8,5%.

Другое поле в том же совхозе защищено опушками с юга, севера и запада. Урожай в центре — 14,8 ц/га. Прибавка небольшая, на разных расстояниях от опушек — 0,5—1,0 ц/га, или 7,0%.

Гречиха — урожай в совхозе «Андрейковичский». В центре поля сбор зерна 7,8—8,0 ц/га. Урожай в центре был одинаков на поле во все четыре стороны до расстояния 15Н. Наибольший урожай учтен на расстоянии 3Н к югу (11,5 ц/га). В целом на поле прибавка была 1,5—2 ц/га, или 22,5%.

Ячмень на поле, защищенном опушками с юга, севера и востока, в центре поля дал 22,3—22,7 ц/га. Такой же урожай у восточной опушки, в 3Н с юга — 26,5 ц/га, в 5Н от восточной опушки — 24,5 и в 15Н от северной опушки — 25 ц/га. Почти по всему полю урожай выше на 1,0—3,5 ц/га. Ячмень оказался отзывчивой культурой на защиту лесными опушками. Прибавка составила 9,1%.

Так как в южных частях Центрального района засухи случаются примерно каждый четвертый год (последнее время засухи были в 1972 и 1975 гг.), лесо-

полосы играют в этих местах большую роль в защите урожая.

Для убедительности приведем сравнительные соотношения скорости ветра, высоты снежного покрова и урожая при измерении этих показателей в направлении с севера на юг и с запада на восток (табл. 8). Поле окаймлено опушками с четырех сторон. Высота опушек: северной — 90 м; южной — 10,5 м; западной — 12,0 м. Площадь поля — 20,8 га (север—юг — 718—722 м, восток—запад — 294—286 м). Ветер южного направления, скорость на открытом поле 6,5 м/с. Поле засеяно озимой рожью.

Таблица 8

Соотношение скорости ветра, снегоотложения и урожая озимой ржи в Брянской области (Т. И. Васенков)

Расстояние от опушки	Скорость ветра, м/с		Высота снега, см		Урожай, ц/га	
	Опушка		Опушка		Опушка	
	с севера	с запада	с севера	с запада	с севера	с запада
Опушка	2,0	1,3	27,0	30,0	—	—
1Н	2,3	1,5	27,0	29,0	14,0	13,9
2Н	2,4	1,6	28,0	28,0	14,3	14,0
3Н	2,5	1,9	26,0	28,0	14,5	14,9
5Н	2,9	2,0	22,0	24,0	15,6	15,5
10Н	3,4	2,6	17,0	20,0	15,9	15,0
15Н	3,9	3,2	15,0	16,0	14,6	14,8
20Н	—	3,5	—	15,0	—	13,5
25Н	—	3,9	—	16,0	—	13,4
30Н	—	4,2	—	15,0	—	13,3
Центр поля	4,0	4,6	15,0	16,0	13,2	13,4
30Н	—	3,9	—	15,0	—	13,2
25Н	—	3,7	—	19,0	—	13,3
20Н	—	3,4	—	16,0	—	13,4
15Н	3,6	3,4	16,0	17,0	13,9	14,0
10Н	3,5	3,3	17,0	18,0	14,3	14,8
5Н	2,3	3,0	20,0	25,0	15,5	15,2
3Н	1,7	2,7	29,0	25,0	14,6	14,4
2Н	1,2	2,0	28,0	24,0	14,0	14,4
1Н	0,8	1,4	29,0	25,0	13,9	14,1
Опушка	0	1,3	28,0	26,0	—	—

В таблице показано синхронное изменение на поле, защищенном лесными опушками, скорости ветра (свободный ветер имеет скорость 6,5 м/с), отложения снега

(см) и урожайности озимой ржи (ц/га), определенной бункерным весом.

Скорость ветра в центре поля падала до 4,0—4,6 м/с. Более или менее равномерная скорость устанавливалась с расстояния 15Н (высот) опушек. У опушек она была равна 0; 1,3—2,0 м/с.

В соответствии с сокращением скорости ветра слой снега в центре поля составлял 15—16 см (зима 1973/1974 г.). Такой слой снега был с 15Н и далее к центру на том же уровне. У всех опушек снег отложился слоем 26—30 см, постепенно повышаясь к ним с расстояния 15Н.

Урожай озимой ржи в 1974 г. в совхозе был 11,3 ц/га, а в центре защищенного поля — 13,2—13,4 ц/га. Наибольший урожай (15,5 ц/га) формировался с расстояния 5Н опушек и такой сохранился до расстояния 15Н опушек.

Исходя из этих показателей, ширина поля в направлении с севера на юг может быть равна дважды 15Н, то есть 30—35 высотам приблизительно 300—400 м.

Значение теплового режима вегетационного периода для возрастания урожая культур и, следовательно, роли утепляющего влияния лесных опушек и лесных полос, для увеличения продуктивности полей особенно отчетливо видно в сопоставлении урожаев в годы холодные и нормальные (Л. С. Мочалкин, табл. 9).

Таблица 9

Урожай по годам в Свердловской области, ц/га

Год	Зерно- вые	Корне- плоды	Карто- фель	Сено много- летних трав	Овощи	Характер года
1969	17,7	123	79	15,7	122	Холодный
1970	19,8	175	113	18,0	184	Нормальный
Абсолютная при- бавка	2,1	52	34	2,3	62	
Процент при- бавки	17,9	42,3	43,0	14,6	50,8	

В 1969 г. для природного региона сумма температур свыше $+10^{\circ}$ была 1430, в 1970 г. — 1800, или на 370° больше. Осадков в 1969 г. было 578 мм, в 1970 г. — 608 мм.

Лес имеет большое значение в защите окружающей среды от промышленных выбросов.

В Тульской области исследовали (А. Алтухова, З. А. Попова и др.) содержание выбросов промышленных предприятий в снегу (снеговая вода), накопившемся вблизи предприятий в лесополосах, составляющих зеленую защитно-санитарную зону. За контроль принято количество веществ, отложенных на расстоянии 250 м. Нитриты в снеговой воде отсутствуют.

Накопление большого количества выбросов в снегу лесных полос, в сравнении с опушками леса или лесным массивом, объясняется рыхлостью снега в полосах. В него проникает воздух с взвешенными частицами выбросов, которые здесь и оседают. В лесу движение воздуха замедленное, поэтому и оседание выбросов меньше, чем в редкой лесной полосе. На опушке леса снег лежит плотной массой, с ледяными прослойками. В такой снег воздух проникает мало.

Ученые высказали обоснованное предложение: для задержания выбросов промышленных предприятий надо в пределах санитарно-защитной лесной зоны создавать насаждения в виде узких полос из двух—четырех рядов высокоствольных древесных пород, размещая их по окружности промышленных предприятий на расстоянии 20—25 м полосы и по радиусу — на 600—800 м.

Роль леса в защите воздушной среды от хлорорганических соединений и фосфорорганических ядохимикатов изучалась В. Кохановой, С. Бирюковой при исследовании атмосферного воздуха возле шести колхозных складов в Московской области.

На расстоянии 300 м обнаружено содержание в воздухе фосфорных соединений с превышением допустимой концентрации в 9 раз.

Авторы предлагают создавать санитарно-защитные зоны у складов колхозов и совхозов радиусом не менее 400 м, у складов Сельхозтехники — 700, у областных складов — 1000 м.

Как показали наблюдения З. А. Поповой, в этих случаях лесные насаждения резко сокращают содержание ядовитых веществ в воздухе.

В дождливые годы хлеба возле опушек лежат больше, чем на открытом поле. Это видно из таблицы 10 по учету полегаемости пшениц и ячменя.

Из приведенной таблицы видно, что возле опушек малорядных полос хлеба лежат значительно меньше, нежели возле опушек многорядных полос.

Полегание хлебов в процентах к площади поля
(данные К. И. Попова)

Место учета	Процент к площади поля	Место учета	Процент к площади поля
На опушках малорядных полос	15—20	На опушках леса	70—80
На середине полей	10—20	На удалении 10—20 м от опушек леса	40—60
На опушках многорядных полос	60—70	На опушках лесных «колков»	60—70
На середине полей	40—50		

Водоохранная роль защитных лесных насаждений

К защитным лесным насаждениям в Нечерноземье относятся естественные и искусственные лесные насаждения, находящиеся на водосборных пространствах, на их склонах, спускающихся к балкам, ручьям, речкам, рекам и к водохранилищам.

К ним также относятся все насаждения на коренных берегах балок, оврагов, речных потоков и водохранилищ, на откосах оврагов, на русловых берегах всех водных потоков и водохранилищ, на днищах оврагов, балок, в поймах рек, на островах в руслах рек, на конусах выноса. Они воздействуют на влагу жидких и твердых осадков, стекающую разными путями по склонам, в том числе и внутри грунтов.

В южной тайге Нечерноземья в воздухе обычно содержится много влаги.

Наличие влаги в воздухе и перенос ее с движением атмосферы приведены в таблице 11.

Количество воды в воздухе больше летом, так как выше испарение влаги из почвы и растительностью; оно уменьшается осенью и меньше всего зимой.

Бассейн р. Оки — незначительная часть общей площади Нечерноземной зоны. Но количество влаги в воздухе над всей его площадью велико.

Однако не вся влага выпадает на землю. Лес в средней и южной тайге, конденсируя пары влаги из воздуха, может увеличить объем осадков на 10%.

Перенос влаги в атмосфере над бассейном р. Оки
(данные Е. И. Кашина, Х. П. Погосяна)

Процесс переноса	Весна	Лето	Осень	Зима	Всего за год
Количество воды в столбе воздуха высотой 5 км и площадью 1 м ² , м ³	8850	21770	12410	4660	—
Средняя скорость переноса влаги, км/ч	35	25	35	40	—
Количество переносимой влаги, м ³	272,6	476,2	382,2	154,0	1285

По данным ВНИИЛХ, от общего количества осадков, выпадающих над хвойным лесом, попадает на почву 63—75% их. Остальные оседают на коре и стволах.

По многим данным, малые осадки, улавливаемые дождемером на открытой площади, испаряются раньше, чем достигают почвы.

В 1937 г. в лесу приход влаги за счет росы и тумана составлял 14—16 мм в течение 56 дней, 4—5% годового количества осадков поступает за счет летней росы (А. А. Молчанов).

Много влаги поступает в воздух в результате физического испарения из почвы (табл. 12).

На севере и в средней тайге влаги в воздух из почвы поступает больше в лесу, чем на лугу, за исключением октября, когда воздух охлаждается (табл. 12). Сосновый лес с более редкой кроной в этом процессе эффективнее березняка. Вообще испарение из почвы на севере меньше, чем в средней тайге. Прибавка влаги в почве за счет конденсации паров воздуха и почвы сильнее происходит ночью, чем днем.

Снеговой покров имеет большое значение в Нечерноземье для пополнения влаги речных потоков и запасов воды крупных водохранилищ на реках, впадающих в реки бассейнов Черного и Каспийского морей. По Г. Д. Рихтеру, в Нечерноземье наибольший слой снега (выше 70 см) накапливается в западной половине Уральской и на востоке Кировской областей. Это практически бассейн р. Камы. На территории от Северного Ледовитого океана на юг до линии, идущей от Таллина на Куйбышев, несколько севернее Москвы, снега соби-

Физическое испарение из почвы по месяцам, мм (А. А. Молчанов)

Область	Характеристика территории	Месяц						Средняя сумма испарения
		V	VI	VII	VIII	IX	X	
Московская	Разнотравный луг	4,2	5,2	6,1	7,5	9,1	0,7	32,8
	Сосняк, 65 лет, сомкнутость 0,9	5,6	8,1	10,0	9,6	8,1	0,5	41,9
Архангельская	Разнотравный луг	—	4,1	6,8	7,8	8,8	0,9	28,4
	Смешанный лес, сомкнутость 1,0, второй ярус—ель	—	7,8	11,3	9,4	9,8	0,9	39,2

рается до 50 см. Юго-западнее этой линии слой снега имеет мощность 30—50 см. Срок нахождения снега на земле более короткий на западе — 3 месяца, к Волге — уже до 5 месяцев. Это ареал произрастания ели.

Почвогрунты насыщаются влагой в первой половине вегетации.

Для борьбы с заморозками важное значение имеет мощность и состояние снегового покрова.

В Нечерноземье он имеет важное значение для перезимовки мелких пушных зверей и птиц (тетерев, куропатка), на севере — грызунов, которыми питаются песцы. Но главное значение снега — водоохранительное и водонакопительное.

В лесах Подмосковья снега накапливается к весне на 10—15% больше, чем на открытых полях. Плотность его в поле на 10% выше, чем в лесу, запас воды к снеготаянию на 8—28% ниже, чем в лесу. В ельниках он меньше, чем в сосняках, за счет задержания снега кронами и испарения его (сублимация) с ветвей кроны.

В молодых посадках и в березовых редких насаждениях снега больше, чем в поле, почти на 50%.

Защитная роль лесов важна на склонах возвышенностей, когда дожди совпадают с весенним снеготаянием, ускоряющим его. Для уменьшения весенних паводков и создания наиболее длительного процесса инфильтрации талых вод на водоразделах выращивают или оставляют защитные леса из сосны или, по меньшей мере, смешанные сосново-еловые, что и надо иметь в виду при выращивании новых лесов, особенно в южной тайге, откуда поступает вода в бассейны Днепра, Дона, Волги. При сведении лесов под сельскохозяйственные угодья необходимо оставлять смешанные леса, расчищая ельники или леса с преобладанием ели.

Процесс стока вод и выполнение лесами своей защитной роли в значительной степени зависят от промерзания почвы.

Промерзанию наиболее подвержены почвы рыхлые, супесчаные и песчаные. В результате сложного сочетания осеннего промачивания грунта, температуры воздуха осенью и в начале зимы, накопления снегового покрова почва может промерзнуть в лесу до 136 см, в поле — от 25 до 218 см (без снега в Подмосковье). Близость грунтовых вод (0,5—1,0 м) отепляет грунт, поэтому при осушении земель в Нечерноземье нужно остерегаться переосушения, так как это может привести к вымерзанию озимых хлебов и многолетних трав, особенно бобовых.

Меньшее промерзание почвы снижает формирование стока и интенсивность эрозионных процессов.

Защитная роль лесных насаждений сказывается на скорости и глубине оттаивания. Таяние снега в сосняках (возраст 90 и 65 лет) продолжается 20—33 дня, в полях — 15—28 дней.

Верхние горизонты почвы с высокой скважностью и влагоемкостью быстро поглощают талую воду и ливневые осадки.

Для определения гидрологической роли лесов большое значение имеет суммарный сток с разных площадей.

Например, наименьший сток бывает весной с незамерзшей почвы, поэтому снег желательно накапливать возле лесных опушек, расположенных в нижней части склона, возле речек, водохранилищ.

По объему стока иногда есть сближение полевых и лесных водосборов. Это объясняется глубокой врезкой

в поля лесных участков, перехватывающих грунтовый сток с соседних малых полевых водосборов.

На сближение объема стока поверхностного, внутрипочвенного и грунтового водосборов с лесом и с полевыми угодьями указывают данные Истринского (Московской области) пункта. Средний коэффициент стока за два года из леса был 0,65%, с полевых угодий — уже 0,90%.

Установлено, что в южной тайге зависимость поверхностного стока от процента лесистости водосборов в лесной зоне может быть выражена для площади в несколько сот гектаров в таком соотношении: чем выше лесистость, тем меньше сток. Так, при лесистости 0% сток составляет 100, при 8—77, при 40—58, 90—43, 100% — 25.

Сток будет всегда, иначе в лесной зоне никогда не формировались бы водные потоки, но в лесной местности сток грунтовый и поверхностный растянуты на месяцы, а пик половодья — слабый.

Стоковые воды при прохождении через лесные насаждения почти полностью очищаются от всяких микробов.

При равномерном распределении деревьев по склонам лесистость должна составлять в зонах тайги и смешанных лесов 30—40% и в южной части зоны смешанных лесов (в лесостепи) — 20—25% (рис. 1). Большой лесистости в районах неустойчивого увлажнения при гидротермическом коэффициенте 1,0 можно достичь пахотой поперек склона, обвалованием в вершинах оврагов и балок.

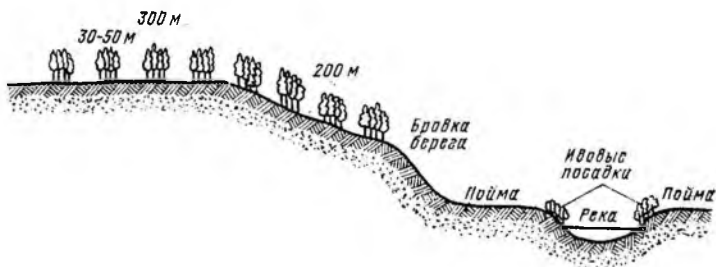


Рис. 1. Схема размещения в гайге полос леса, оставляемых при расчистке насаждений

В Нечерноземной зоне на склонах до 6° крутизны вырубать или раскорчевывать лес нужно полосами шириной не более 500 м, на склонах с эрозионными процессами — шириной 200—250 м. Не следует рубить лес вдоль берегов рек, водохранилищ. Ширина береговых полос на песчаных почвах из сосны — 40, из ели — 50 м; на супесчаных почвах соответственно — 80, 100 м; на суглинистых — 100, 140 м. Расчищать леса под сельскохозяйственные угодья в тайге на склонах нужно осторожно. Необходимо оставлять полосы вверху склона, через 200—300 м — посредине склона и у берегов ручьев и рек.

Малые реки — это начало всех рек. Без первичных водных потоков не может быть крупных рек. По всей своей длине они содержат десятки тысяч кубометров воды. Малые реки надо изучать и умело использовать для орошения, водопоя скота и других целей.

В центре Нечерноземья (Орловская, Брянская области) большинство малых рек впадает в крупные реки с левой — пойменной стороны; меньше с правой — горной стороны. Левые притоки представляют наибольшую ценность как места водонакопления, водосодержания, водорегулирования (рис. 2). Закрепляя берега, реки надо оберегать от спрямления, углубления, расчистки.

Все лесные насаждения регулируют снегонакопление на полях и в лесу, уменьшают скорость снеготаяния и увеличивают инфильтрацию поверхностного стока в грунты. Таким образом, увеличивается водообеспеченность всех водных потоков, с использованием которых развивается местное орошение овощных участков и культурных пастбищ.

В Нечерноземной зоне на склонах до 6° нужно вырубать или раскорчевывать полосы шириной не более 500—400 м, предпочтительнее полосы более узкие. В местоположениях с наличием эрозионных процессов, на склонах сплошные рубки или раскорчевку необходимо производить полосами шириной 200—250 м. В южной части Центрального района вообще не рекомендуется расчищать леса. Совершенно не следует рубить леса вдоль берегов рек, водохранилищ и т. д.

А. А. Молчанов рекомендует оставлять безлесные пространства размером не более 500×500 м.

При расчистке лесов под сельскохозяйственные угодья на склонах в тайге Нечерноземья надо делать

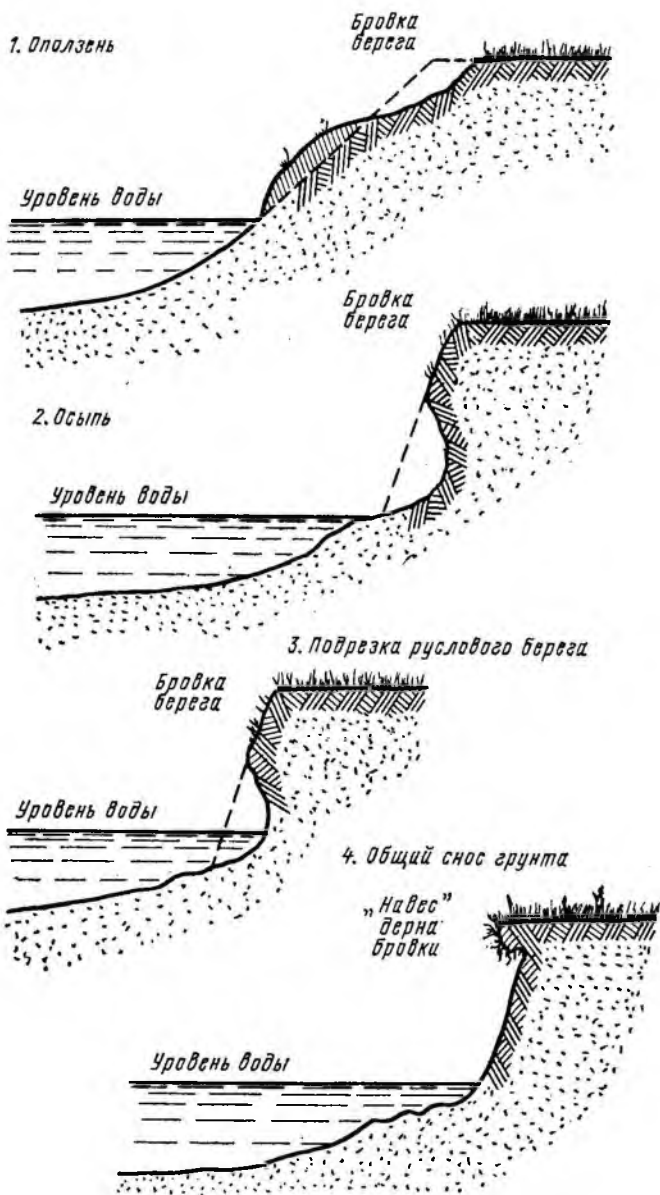


Рис. 2. Эрозионные разрушения на русловых берегах малых рек

это очень осторожно. Желательно оставлять полосы на верху склонов, через 200—300 м в середине склона и у берегов речек, рек.

Водоохранная защитная роль разных лесных насаждений имеет двоякое значение: защищает почвы от эрозии и переводит поверхностный сток во внутрпочвенный, в грунтовый, в питание водами источников, ключей, родников и рек; формирует полноводные речные потоки, регулирует гидрологический режим, умеряет паводки.

Виды защитных насаждений в Нечерноземье

Естественные защитные полосы. В Нечерноземье входят тундра, лесотундра, леса — тайга северная, тайга средняя, тайга южная со смешанными лесами, а на юге Центрального, Волго-Вятского и Уральского районов имеются небольшие участки лесостепи с широколиственными лесами.

На этом пространстве возвышенности с суглинистыми почвами на ровных плато со склонами разной длины чередуются с равнинами, покрытыми песками, аллювиальными отложениями, болотами. В Нечерноземье выпадает большое количество осадков, которые, как правило, на севере и в средней тайге не поглощаются почвами. При стекании вод по безлесным склонам возникают процессы эрозии. На супесчаных почвах или на песках, без растительного покрова, могут возникать местные пыльные бури. Такие же явления бывают на выработанных торфяниках.

Полевые культуры, возделываемые в Нечерноземье, весной и в период от выхода в трубку до колошения страдают от недостатка влаги. Это особенно проявляется на песчаных землях. Зимой же, если с них сносится снег, озими страдают от вымерзания. Весной и осенью росту культур мешают заморозки. Почву от водной эрозии защищают леса и древесно-кустарниковые заросли.

Полевые участки в тундре и лесотундре размещают на коротких склонах или на склонах длинных, но пологих. При коротких склонах поля шириной 50 м протягиваются поперек склона, ближе к перегибу водораздела в склон.

На длинных пологих склонах поля располагают с запада на восток, обязательно поперек склона, чтобы древесно-кустарниковые заросли охраняли их от северных холодных ветров. При ширине поля 50 м, такой же ширины и защитная полоса, нетронутая при освоении склонов. Размещение полей и древесно-кустарниковых зарослей поочередное (рис. 3).

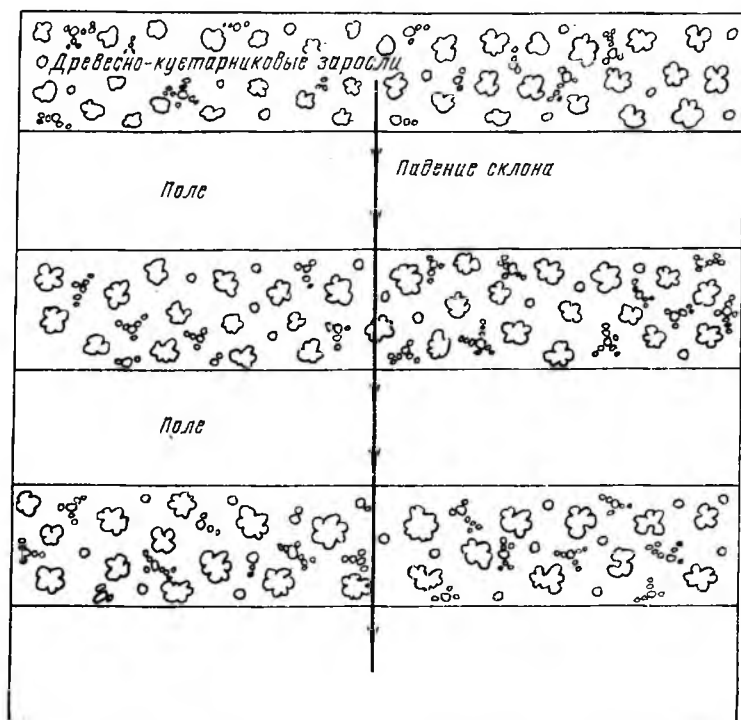


Рис. 3. Схема освоения склонов лесотундры под сельскохозяйственные угодья

Древесно-кустарниковые заросли предохраняют также овощные участки, парники и теплицы от заноса снегом. В этом случае защиту необходимо располагать на расстоянии 50—70 м от стен теплицы. Овощной участок вытягивают с запада на восток, окружают двойной полосой древесно-кустарниковых зарослей шириной 10—15 м. Одна полоса отстоит от другой на 20 м. Въезд на участок с юга.

Древесно-кустарниковые заросли в тундре значительно сокращают скорость ветра.

Ивовые заросли кустарника хорошо защищают пойменные луга от заноса их паводковым мусором, а в течение вегетации — от холодных ветров на 50—70 м. Поэтому, расчищая пойменные луга от кустарников, через 50—70 м оставляют полосы шириной 20 м. Их направляют поперек общего течения рек с запада на восток против северных ветров.

Благоприятно влияют на полевые культуры и травостой опушки леса. Они задерживают сухой снег и предохраняют озимые культуры от вымерзания на расстоянии от опушек до 25—35 их высот. Это расстояние и должно быть принято в качестве меры ширины поля.

Например, повышение урожаев сена на лесосеках ближе к опушке объясняется меньшим испарением влаги из почвы.

Расчищая лес в северной и средней тайге под сельскохозяйственные угодья, надо исходить из доминирующей роли рельефа и климата.

На ровных пространствах с уклоном не более 6° с запада на восток с отклонением в 30—40° направляют ленты полей шириной 300—400 м. Между полями оставляют лесозащитные полосы. При расчистке склоновых земель необходимо следующее:

на перегибе от водораздельного пространства к склону оставлять полосу насаждения шириной 40 м;

ниже полосы насаждения расчищать лес под пашню на склонах не более 2—3°;

ниже пашни оставлять лесозащитную полосу шириной 20 м.

Далее осуществляют расчистку под пашню. Вдоль берега, балки или реки оставляют полосу леса шириной 30—40 м, вдоль берега большой реки — 50 м, отступая от бровки руслового берега на 10—15 м.

Протяженность полей с запада на восток определяется только естественными препятствиями.

Защитные лесные полосы. Размещение и выращивание защитных лесных полос в Нечерноземье имеют свои особенности. В районах, где под поля и луга будут расчищать лесные заросли, полосы должны дополнять имеющиеся защитные леса и «колки» на территориях с недостаточной защитой; таких районов много в средней тайге, например, в Вологодской, Пермской, Киров-

ской, Ярославской, на севере Московской и в других областях. Наибольшие площади открытых сельскохозяйственных угодий, на которых нужно размещать и выращивать системы защитных лесонасаждений, находятся в областях Центрального экономического района. К ним относятся Мордовская, Чувашская и Марийская АССР, Тульская, Орловская, Горьковская области и другие.

В тундре, лесотундре и в районах северной тайги практически нет опыта защитного лесоразведения, особенно совмещенного с простейшими гидротехническими устройствами. В Центральном же районе такие посадки имеются в Мордовской АССР, на юге Удмуртии и в Московской области.

В Тульской области система лесополос имеется в Ивановском сельскохозяйственном техникуме, на Плавской сельскохозяйственной опытной станции. Заканчивают закладку систем лесополос три крупных района — Плавский, Ефремовский и Богородицкий.

В Брянской области хорошие березовые малорядные лесополосы имеются в Локотском конесовхозе, в Дубровском районе, колхозе имени Калинина и в ряде других.

Так же, как в степях и лесостепи, в Нечерноземье ведущим является выраженный рельеф, то есть сочетание возвышенностей разной высоты и формы с суглинистыми и глинистыми почвами и грунтами и низменностей с аллювиальными, супесчаными и песчаными почвами. На склонах возвышений может развиваться водная эрозия, на песчаных равнинах и торфяниках, передаваемых под сельхозпользование, не исключены песчано-торфяные пыльные бури. На всех элементах рельефа должны быть размещены и выращены необходимые лесные посадки, совмещаемые с валами и канавами.

Полезатщитные полосы на водораздельных пространствах на пологих склонах $1,5\text{--}2,0^\circ$ крутизны и на широкой пойме размещают через 500—600 м поперек сильных ветров и с учетом холодных северных ветров.

Между поперечными полосами расстояние 1000—1200 м. Главная задача полезатщитных полос — сократить скорости ветра, обеспечить снегозадержание, равномерное снегораспределение, утепление микроклимата.

Эффективность таких расстояний апробирована опытом мордовских и тульских хозяйств.

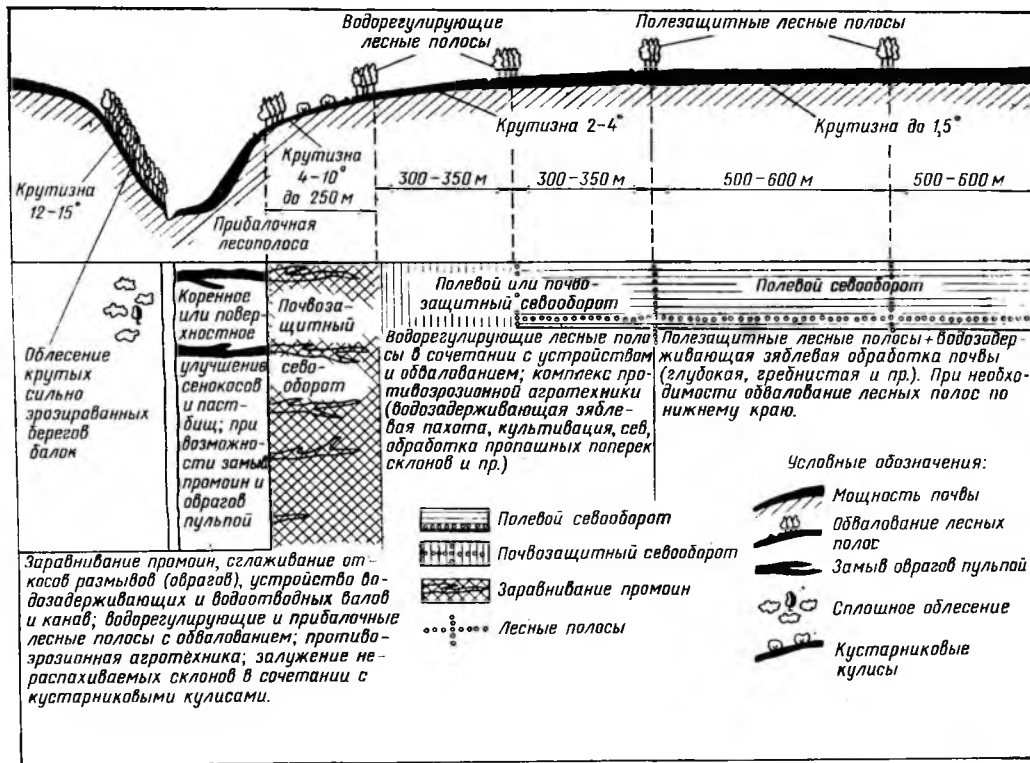


Рис. 4. Схема размещения противоэрозионных мероприятий на выпуклом склоне (по ВНИАЛМИ)

Продольные полезащитные лесополосы в тайге следует размещать с учетом их теплоулучшающей роли. Они должны располагаться на таких расстояниях: в северной части южной тайги через 400 м, в средней тайге, на юге ее, — через 300 м, на севере — через 200 м. В северной тайге эти расстояния нужно сократить до 150—100 м.

Почвозащитные и водорегулирующие лесополосы размещают поперек склонов. Расстояния между ними на склонах крутизной более 2° в южной тайге — 400 м, при крутизне около 4° расстояние не должно превышать 300 м, а при крутизне $6-7^\circ$ — 100—200 м. Расстояния между поперечными полосами определяются естественными рубежами. Назначение лесополос — сокращать скорость ветра, задерживать и распределять снег, улучшать микроклимат. Конструкция полос ажурная (рис. 4).

Важная дополнительная задача таких лесополос — перехват весенних талых и ливневых вод. Полосы разбивают склоны на небольшие водосборы, состоящие из поля и (по нижней границе его) лесополосы. Для лучшего стокоперехвата полосы обваловываются по нижнему краю, особенно в местах, где вниз по склону идут ложбины. В междурядьях полосы надо делать щели, канавы, углубления в виде «корыт» с перемычками (рис. 5).

Необходимо разрушать напашы на верхнем крае лесополосы, чтобы не препятствовать воде, стекающей с поля, проникать в лесополосы.

В создании ветровой тени, снегораспределении, улучшении микроклимата приовражные и прибалочные полосы имеют то же значение, что и полезащитные. Но влияние полезащитности сказывается только вверх по склону, где находятся поля. В нижней части склона и ниже бровки эти полосы действуют как почвозащитные.

Размещают их выше, иногда ниже бровки балки, оврага так, чтобы перехватить весь сток, не поглощенный водорегулирующими лесополосами на склоне. Если склон, примыкающий к балке, не размывает промоинами или если промоины мелкие (менее 1 м), то нижняя сторона полосы размещается на расстоянии 5—10 м от бровки оврага или балки. Если промоины глубже и далеко вдаются в поле (на 50—60 м), то прибалочную лесополосу размещают поперек их вершин. Склон между лесополосой и бровкой балки отводят под траво-

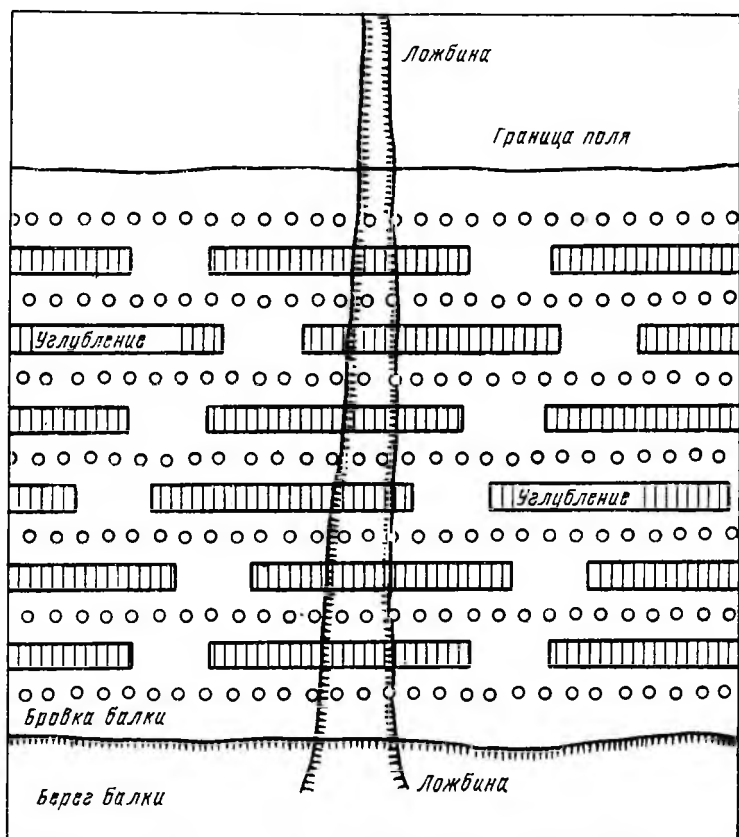


Рис. 5. Схема размещения прибалочной лесополосы из семи рядов с углублениями в междурядьях

сеяние (сенокос, выпас). Все промоины между балкой и полосой заравниваются.

Выше вершин промоин, уходящих в поле, устраивают валы или многочисленные распылители, а все пространство между валом и полосой засевают травами.

Глубокие и длинные овраги, впадающие в балки и речки, облесяют, вершины их закрепляют валами или нейтрализуют системой распылителей.

Облесение откосов оврагов. На откосах с уже устоявшейся крутизной в 30—40° закрепляют ясно

видимые промоины: на них устраивают биологические плотинки из ив. Первую плотинку-плетень устраивают у бровки оврага; ниже по промоине строят плетни через каждые 5—7 м до дна оврага. На откосах между промоинами высевают травы.

В районах лёссовидных суглинков неустановившиеся откосы оврагов засевают семенами клена ясенелистного и травами (донником, люпином многолетним, сахалинской гречихой и др.).

Облесение берегов балок. Вначале на них выделяют участки, не подлежащие облесению, — пологие берега, заросшие травами, неосыпающиеся и неэродированные. Их не облесяют. Если на этих берегах есть промоины, то их перегораживают биологическими плотинками-плетнями.

Крутые берега с редкой травянистой растительностью закрепляют посадкой леса на нарезных или врезных террасах. Между террасами или бороздами высевают травы-фитозакрепители.

Так как нижняя часть берега балки, даже осыпающегося, всегда представляет собой пологий шлейф делювия, то его не облесяют, а оставляют под интенсивное сельскохозяйственное использование.

Облесение днищ балок и оврагов производится выборочно. Для лучшего закрепления откосов выполняют:

посадки затеняющие — по краю днища, возле откосов и берегов южных экспозиций. Затенением уменьшают испарение влаги грунта и создают условия лучшего разрастания имеющихся трав;

илофилтры из кустарниковых ив — по днищам балок и оврагов для закрепления их при максимальном стоке, прорывающемся в балки. Илофилтры высаживают шириной 50 м с промежутками посева трав в 80—100 м.

Посадки на конусах выносов. Формируются они из грунтов при впадении потоков, идущих из лощин, балок, речек, в лежащие ниже водные потоки. Посадки закрепляют сформировавшиеся выносы от разрушения весенними и другими паводками.

Береговые полосы разной ширины для закрепления коренных берегов от разрушения их паводками размещают выше бровки коренного берега реки или водоема,

совмещают с посадками кустарников по днищам водо-подводящих тальвегов.

Облесение русловых берегов рек, рек и водоемов. Для этого сразу ниже бровки вбивают колья и заплетают их побегами ив, образуя плетешок. Середину руслового берега закрепляют укладкой полуфашины между кольями. Вдоль уреза воды высаживают ленту из черенков кустарниковых ивняков.

Выращивание насаждений на русловых берегах рек и рек имеет огромное значение в создании прочной водосборной сети, питающей реки всей лесной зоны.

Одновременно с укреплением и облесением берегов рек следует облесить и закрепить все родники и источники.

Противоабразионные посадки предохраняют берега водоемов от разрушения волнами и сами водоемы от заиления. Располагают их по пляжным образованиям, заплескам и по всему берегу до бровки.

Пескоукрепительные лесополосы на песчаных обрабатываемых территориях. Их назначение — предохранять пески от развеивания, а культуры — от засекания песчинками и засыпания. В остальном их роль такая же, как и полезащитных полос. Продольные полосы размещают на расстоянии 15—20 высот, то есть на расстоянии 200—250 м. Поперечные полосы выращивают на расстоянии 800—1000 м.

Придорожные посадки создают для защиты дорог от заноса снегом и песком. Одновременно они защищают прилегающие поля.

Озеленительно-санитарно-защитные посадки сажают возле поселков, заводов, ферм. Их назначение — охрана воздуха от загрязнения химическими выбросами, а жителей поселков — от производственных и транспортных шумов.

Фитолесомелиоративные насаждения и посеы используют для рекультивации промышленных отвалов и выработок рудных и нерудных ископаемых.

Назначение их — защита терриконов и отвалов от ветровой и водной эрозии, создание красивого ландшафта и превращение выработок в продуцирующие уголья.

Посадки возле овощных участков, ферм и животноводческих комплексов для защиты от снежных заносов создают из нескольких лесополос.

Посадки на поймах рек, типа полезащитных полос, размещаются по тем же принципам, но на более близком расстоянии, чтобы создать для роста влаголюбивых трав более благоприятную обстановку.

Таблица 13
Рекомендуемые виды защитных посадок

Вид защитных насаждений	Северо-Западный район			Волго-Вятский район		Урал		Центральный район		
	север	центр	юго-запад	север	юг	север	юг	запад	восток	юг
Полезащитные полосы	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Почвозащитные и водорегулирующие	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Приовражные и прибалочные	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+
Облесение откосов оврагов	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+
Облесение берегов балок	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Облесение днищ оврагов и балок	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+
Посадки на конусах выносов	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+
Береговые полосы (реки, водоемы)	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Облесение русловых берегов рек и плотин	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Противоэрозийные посадки	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Придорожные полосы	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Санитарно-защитные полосы	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+
Озеленительные посадки	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Посадки возле овощных участков	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Посадки возле животноводческих комплексов	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Илофильтры по балкам и подводящим ложбинам	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Посадки на поймах рек			+	-	+	-	+	+	+	+

В таблице 13 перечислены защитные насаждения, рекомендуемые для улучшения природных условий. Они могут быть искусственно создаваемые или оставлены при расчистках лесов и древесно-кустарниковых зарослей.

Такой комплекс обеспечивает улучшение микроклимата для полеводства, сенокосов, развития животноводства, борьбу с процессами водной эрозии, сохранение чистыми вод, защиту дорог от заноса снегом.

Все четыре экономических района Нечерноземья разделены на условно принятые природные части (регионы), и по ним рекомендованы те или иные насаждения.

Выращивание лесных полос. Ассортимент пород подбирается с учетом их биологии, района их культуры, экологической обстановки и ожидаемой (возможной) их защитной роли (табл. 14).

Экономические районы Нечерноземья условно разделены в зависимости от климатических изменений на части. В Северо-Западном районе выделены: север — редколесье, лесосундра Архангельской области, Ненецкий национальный округ, север Коми АССР; в Центре — северная и средняя тайга, Карельская АССР, Архангельская область и Коми АССР; на юго-западе — области Ленинградская, Новгородская, Псковская.

Волго-Вятский и Уральский районы в соответствии с климатом разделены на северную и южную части.

Центральный район разделен на три части в соответствии с его конфигурацией: север — все области севернее Москвы; запад — Калининская и Смоленская области; юг — области южнее Москвы с выраженным рельефом Средне-Русской возвышенности.

В Нечерноземье защитную роль играют в тундре кустарниковые заросли, в лесотундре и в поймах северных рек — древесно-кустарниковые насаждения, в лесной зоне — естественные леса.

Полосы из кустарников в тундре и древесно-кустарниковых зарослей в лесотундре, оставленные для защиты полевых и овощных участков от сдувания снега, заморозков и холодных северных ветров, будут лучше расти, если внутри полос проложить борозды, осушить почву и этим повысить ее температуру.

В северной и средней тайге опушки улучшают микроклимат полей. Но опушки леса нуждаются в некотором уходе. При большом накоплении снега возле них озими вымокают и выпревают.

Ассортимент пород для защитных посадок

Породы	Северо-Запад			Волго-Вятский район		Уральский район		Центральный район		
	север	центр	юго-запад	север	юг	север	юг	запад	север	юг
Главные породы:										
лиственница сибирская	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
сосна	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ель	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
береза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
тополь	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ива древовидная	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
вяз обыкн.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
дуб череш.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сопутствующие породы:										
клен остролистн.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
липа мелколистн.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
клен ясенелистн.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
яблоня:										
сиб.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
китайск.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
лесная	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
рябина	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Кустарниковые породы:										
ирга	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
смородина черная	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
малина	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ива кустарников.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
дерен	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
спирея	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
сирень	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
клен тат.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
калина	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
бузина красная	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
боярышник	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Чтобы уменьшить сугробы возле опушек, рекомендуется разредить кустарниковые заросли до высоких деревьев. Надо также проредить древостой, тогда снег будет ложиться в полосу редколесья. Опушку прореживают внутрь леса на расстояние, равное высоте деревьев. Опасаться, что прочистки зарастут травами, не нужно, так как влаги хватит и на лес, и на травяной покров.

При уходе за опушками можно исправить их границы — удалить выступы леса, расширить площади отдельных полей. Однако в средней тайге площадь поля должна быть не более 25—30 га, в северной тайге — 15—20 га. Перелески не удаляют, их лучше соединить в единую систему посадкой полос.

Оставляемые лесополосы должны быть проницаемы. Для этого вырубают кустарники до высоты 1,5—2 м стволов главных пород. Если сомкнутость крон главных пород достаточна, то можно уменьшить ширину полос, ориентируясь на ветропроницаемость внизу, возле земли.

Защитные насаждения в лесотундре можно выращивать, пересаживая крупные дички в лесополосы, используя деревья из ближайших редколесий. Дички подготавливают за два года до посадки. Для этого вокруг них в радиусе 0,4—0,7 м по окружности лопатой перерезают все корни на глубине 30—40 см. Высота дичков — 130—150 см. Хорошо приживаются и деревья в возрасте 15—20 лет. Сажают их в ямы с комом земли ранней весной, как только оттаяла почва.

Железнодорожники по линии Печора—Воркута выращивают в питомниках многие кустарники и деревья, а затем создают защитные полосы вдоль железнодорожных путей. Хорошие результаты получают при использовании не сеянцев, а крупного, перешколенного в питомниках посадочного материала.

Лучший защитный эффект в тундре и лесотундре создают продуваемые полосы из двух—четырех рядов с размещением деревьев в ряду через 2 м, между рядами — 2—3 м. Это обеспечивает хорошую площадь питания для деревьев и одновременно продуваемость.

Методы выращивания защитных посадок в северной и средней тайге отличаются от методов, применяемых в южной тайге. В поясе широколиственных лесов осадки примерно равны испарению, а в отдельные годы испарение превышает осадки и возникает воздушная засуха или воздушно-почвенная засуха.

В средней и северной тайге осадки значительно превышают испарение. Деревья здесь растут хорошо, иногда им мешает избыток влаги. Засуха в этой зоне бывает редко (1920—1921 гг., 1972, 1975 гг.).

Виды создаваемых в тайге посадок и полос в зависимости от их положения на рельефе и особенностей выращивания можно объединить в следующие группы.

Посадки, создаваемые механизированным способом на относительно ровном рельефе, — полосы полезащитные (ветроломные), почвозащитные и водорегулирующие, прибалочные, приовражные, прибрежные (выше бровки берега реки или водохранилища, с засыпкой промоин), на песчаных землях, используемых под сельскохозяйственные угодья, на поймах, возле дорог и ферм, посадки озеленительные и др. Площадь таких посадок наибольшая.

Берегоукрепительные посадки — на берегах балок и на откосах оврагов, ниже их бровок. При их создании орудиями на тракторной тяге делают борозды, террасы напашные и врезные. Одновременно промоины засевают вручную семенами трав, деревьев и кустарников, а также закрепляют биологическими плотинками (плетнями) в сочетании с плотинами из дерева и железобетона.

Посадка (посев) без применения механизмов — по днищам балок и оврагов, на конусах выноса, на русловых берегах всех рек и водных потоков, возле родников, на плотинах и т. д. При этом используют различный посадочный материал (сеянцы, саженцы, черенки, колья и др.).

Фитомелниоративные посадки и посевы на отвалах, выбросах, терриконах — иногда с предварительным выравниванием участка механизмами.

Лучшие породы для посадки — из местных и натурализованных пород (табл. 14). Главные породы — ель, сосна, береза (бородавчатая и пушистая), древовидные ивы и тополя (душистый, берлинский, бальзамический). Декоративные деревья и сопутствующие породы — рябина, черемуха, сибирская яблоня, клены татарский и Гиннала. Кустарники с красивыми цветами и ягодами — калина, бузина, спирея, жимолость, сирень Эмоди, венгерская; устойчивы желтая акация, кустарниковые ивы и др.

В озеленительных посадках используют значительно больший ассортимент пород, подбираемый по особым проектам.

Лучший посадочный материал — стандартные сеянцы, саженцы и укрупненный посадочный материал. Еловые культуры выращивают из укрупненных сеянцев ели. Они растут два года в грядах или рядками в питомнике, затем у них подрезают корни и сеянцы продолжают свой

рост на прежнем месте, формируя мощную корневую систему. Такие крупные елочки после пересадки не заглушаются травой, а влаги в почве им хватает. Вполне достаточно траву вокруг сеянцев отаптывать, почву можно не рыхлить.

Если нет крупного посадочного материала, то можно использовать дички, растущие на открытых площадях. Их выкапывают с комом и высаживают в ямы несколько глубже, чем они росли в лесу. Почву специально не готовят. Машиной для посадки крупного посадочного материала саженцы высаживают без кома. Время посадки — весна и ранняя осень, как только начнут желтеть листья.

Вегетативный посадочный материал представляет собой черенки тополей, древовидных и кустарниковых ив размером 30—40 см и толщиной 4—5 мм в верхнем отрезе. Черенки готовят из побегов, выращиваемых на специальных маточных плантациях. Возможна заготовка ивы в поймах рек даже из двулетних побегов. Но в этом случае для гарантии два черенка сажают в одно место. Так же готовят черенки тополя.

Для посадки лесополос крупномером рекомендуется сажалка однорядная СКЛ-1, агрегатируемая на вырубках с тракторами ТДТ-40, ЛХТ-59 и др., а на открытых площадках — с тракторами ДТ-54А, Т-74, ДТ-75. На незадерненных открытых площадях агрегат может состоять из двух сажалок. Предварительная подготовка почвы не требуется. Производительность машины за 8 ч — 1,5—2,5 км посадки. Шаг посадки 1—2 м. Посадочный материал должен иметь высоту 50—60 см и корневую систему 30—40 см.

Полезашитные полосы в северной и средней тайге образуют из крупномерного посадочного материала машинами по слабозаросшим полям, залежам или окраинам полей. Посадные места размещают в ряду через 2 м, между рядами расстояние 2,5—3 м. Число рядов в полосе — три. Используют для посадки березу, ель, на песчаных почвах — сосну. Сопутствующие породы не вводят. Конструкция полос — продуваемая.

Почвозащитные и водорегулирующие полосы размещают поперек склона на расстоянии 200—250 м от водораздельного перегиба. Посадочные места размещают в ряду через 1 м, между рядами 2,5 м, в полосе пять рядов, два крайних ряда — из кустарника. Нельзя ис-

пользовать породы, побеги которых поражаются вредителями и болезнями.

Приовражные и прибалочные полосы высаживают после того, как на склонах заделают бульдозером все промоины. Два крайних ряда в сторону поля выращивают из кустарников, средние ряды — из древесных пород. Деревья сажают в ряду через 2 м, между рядами — 2,5—3 м, число рядов — семь—девять.

После посадки почву рыхлят вразвал к рядам, чтобы образовать в междурядьях углубления — корыта. При рыхлении плуг или культиватор выключают через 10 м и снова включают через 2 м. В таких углублениях накапливается вода и постепенно поглощается почвогрунтами. Иногда в местах прохода лошаины через лесополосу в междурядьях делают глубокие траншеи-щели для поглощения воды.

Облесение откосов оврагов. Откосы оврагов можно засаживать черенками ив или тополей, ближе ко дну. Иногда на откосы высевают семена клена ясенелистного, костра безостого, овсяницы, ежи сборной, донника и т. д. После стаявания снега семена не соскальзывают, а задерживаются неровностями грунта.

Облесение берегов балок. При крутизне до 8° насаждения размещают по бороздам, проведенным по горизонталям через 2,5 м ПКЛ-70, на тяге трактора ДТ-75 или Т-74. При крутизне берегов до 20° рекомендуется устройство напашных террас шириной 2,2—2,5 м. Террасы могут быть врезные, то есть горизонтальные, и с обратным уклоном.

При подготовке террас все мелкие промоины на берегах засыпаются; если промоин на берегу балки много, то их закрывают плетешками -- биологическими плотинами из кольев ив и тополей и из побегов ив. Коля вбивают через 30—40 см. При заплетении побегами рядов кольев поперек промоины надо втыкать толстые концы побегов в грунт. Плетешки можно выполнять весной и осенью.

Облесение днищ балок и оврагов производят с помощью двух видов посадок. Возле берегов южной, нагреваемой экспозиции высаживают два ряда древовидных ив или тополей колями возможно ближе к берегу. Широкие днища с намытыми почвами выравнивают и засевают смесью бобово-злаковых трав. Для предо-

хранения днищ от заноса илом во время паводков устраивают поперек днища, в начале его, илофильтры шириной 50 м. Черенки кустарниковых ив высаживают вручную без подготовки почвы, через 1 м (10 тыс. штук на 1 га).

Илофильтры создают и в устьях всех оврагов и малых балок, впадающих в главную балку.

Посадки на конусах выноса малых рек и балок при впадении в большую реку или водохранилище выращивают, чтобы закрепить эти конусы, законсервировать от разрушения паводками. По краям конуса сажают черенки ивы длиной 40 см, а в центре вбивают колья древоидной ивы, хорошо переносящей затопление на срок 40—60 дней.

Береговые полосы (выше бровки) создают по принципам и методам, применяемым для создания защитных полос. К указанному ассортименту пород нужно добавить вяз обыкновенный. Следует особо подчеркнуть необходимость создания вручную илофильтров из кустарниковой ивы по всем ложбинам и тальвегам, впадающим в реку или водохранилище. Ширина илофильтров по ложбинам — не менее 50 м. По верхнему краю их нужно сажать два-три ряда сеянцев терна, побеги которого ложатся на землю, хорошо укореняются и защищают илофильтры.

Облесение плотин водохранилищ и их берегов также необходимо, если они не выложены плитами.

На мокром откосе плотины создают кустарниковую «ширму»; такую же «ширму» выращивают на берегах, начиная от уровня межennaleго стояния вод и до линии подъема воды в весеннее половодье. Черенки ивы длиной 35—40 см высаживают осенью под железный прут с расстоянием между рядами 0,5 м, в ряду — 0,3 м.

У основания сухого откоса плотин сажают черенки древоидных ивы и тополя или колья в два ряда (2×2 м). Время посадки — весна и осень.

Противоэрозийные посадки предохраняют берега водохранилищ от разрушения волнами.

На пляже (заплеске), у основания берега, высаживают кустарниковый пояс шириной 15—16 м. Если ширина пляжа меньше, то он занимает весь. Черенки ив длиной 35—40 см сажают рядами через 1 м, в ряду — 0,5 м.

На нижней части берега создают кустарниковую

«ширму» шириной 5—8 м, начиная от средней линии стояния вод и выше. Время посадки — осень, после сработки воды в водохранилище.

Облесение русловых берегов малых рек дает хороший эффект в защите их от заиления. Выполняют его только вручную.

Крепление слабозаросших берегов, без явных разрушений, осуществляется тремя способами: возле уреза воды, можно и выше, высаживают три ряда черенков ив (между рядами 1 м, в ряду 0,5 м); осыпающуюся часть берега без трав устилают фашинами в форме ромбов 0,5×0,5 м (рис. 6). Колья длиной 1 м вбивают в землю на глубину 0,5—0,6 м; между ними устилают пучки (фашины) ивовых побегов длиной 1,5—2 м. Пучки из трех—пяти побегов скручивают, основание их вдавливают в почву на 15—20 см, берег сразу под бровкой, с козырьком из дерна, укрепляют устройством «лесного забора» из кольев, вбиваемых вплотную у осыпающейся, вертикально стоящей части берега. Колья вбивают через 0,5 м, заплетают побегами ив, концы которых вдавливают в землю.

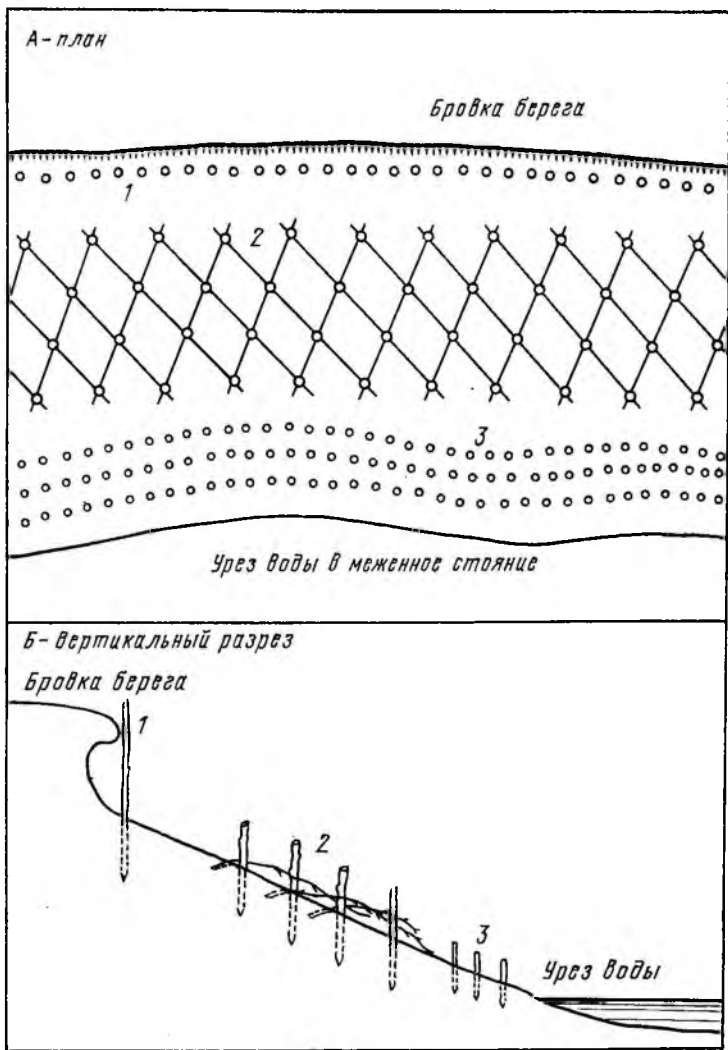
Укрепление пологого берега — сплошной посадкой черенков ив с размещением 2×1 м.

Облесение конусов выноса и пляжей — посадкой черенков кустарниковых ив с размещением 0,5×1,0 м без подготовки почвы.

Закрепление оползней речных берегов. Кольями ив прошивают весь слой оползня, между ними сажают черенки ив.

Закрепление осыпей в поворотах рек с помощью кольев. Стоимость выращивания на 1 га защитных лесных насаждений вбиванием 10 тыс. штук кольев колеблется от 127 (пятирядная полоса из кустарниковой ивы) до 220 руб. (укрепление осыпей и оползней кольями ивы и тополя). На шестой год заготовка прута в посадках ивы начинает давать доход, который за семь лет полностью перекрывает все расходы. Прибыльная эксплуатация продолжается до 15 лет, затем насаждение нужно возобновлять.

Облесение и озеленение родников и истоков рек, речек, ручьев. Низовые организации Всероссийского общества охраны природы учитывают и фиксируют состояние источников, ключей и т. д. Чтобы сохранить их воды в чистоте, проводят кап-



Р и с. 6. Схема защитных насаждений на русловых берегах в плане и в разрезе:

1- плетешок у бровки; 2—укладка полуфашин; 3—посадка черенков

тажирование, то есть заключают их в деревянные срубы, в широкие цементные трубы и т. д. Необходимо все источники озеленить круговой лесополосой из саженцев и дичков на расстоянии 5—6 м от источника. Возможна посадка декоративными группами.

Все лощины, подходящие к источнику сверху склона, нужно засаживать ивами или другими кустарниками, создавая илофильтры.

Вследствие значительного обезлесения южная зона тайги в ландшафтном отношении походит на лесостепь. В районах с серыми лесными почвами и деградированными черноземами это действительно лесостепь.

Южная тайга отличается от северной и средней меньшей обеспеченностью осадками и большим испарением из почвы, частым проявлением засух и суховеев, приходящих с юга и юго-востока. С севера проникают холодные ветры, приносящие летом заморозки, а зимой — усиление морозов. Западные ветры зимой сопровождаются метелями. Рельеф во многих местах резко выражен, с наличием эрозии на склонах.

Леса большими массивами сохранились лишь на землях Гослесфонда. На территории колхозов и совхозов они произрастают лишь в балках, в поймах рек и отдельных рощах, островами. Встречаются участки, заросшие мелколесьем, и подлежащие расчистке. Все почвы вполне пригодны для леса. Здесь очень важно, как дополнение к естественным лесам, развитие защитных посадок.

Как и в тайге, в южной части Нечерноземья необходимо создавать посадки специального назначения (защита овощных посевов и садов, облесение складов с ядохимикатами и удобрениями, посадки, защищающие населенные пункты от шума и т. д.).

Полезатитные ветроломные лесные полосы размещают на склонах до 2° по границам и внутри полей севооборота, по инструктивным указаниям Министерства сельского хозяйства СССР (1973 г.). Продольные полосы размещают с расстоянием между ними 600 м поперек наиболее вредоносных ветров, между поперечными — 1000—1500 м. Число рядов — три, преимущественно из главных пород. Главные породы — дуб черешчатый (обязательно с быстрорастущими спутниками), береза бородавчатая, лиственница сибирская, тополя, на песча-

ных почвах — сосна. Спутники — клен остролистный, липа мелколистная, вяз обыкновенный.

Чтобы обеспечить продуваемую конструкцию лесополосы, между рядами делают шириной 2,5—3 м, расстояние между деревьями в ряду — 1—1,5 м. Полосы выращивают преимущественно крупным посадочным материалом. Почва готовится по системе черного и раннего паров, пашут как можно глубже, зимой проводят снегозадержание. Время посадки — ранняя весна или теплая влажная осень.

В северной части южной тайги полосы размещают через 400 м, в средней тайге — через 300, а в северной тайге — через 200 м. Главное назначение их — утепление защищаемых полей.

Почвозащитные и водорегулирующие полосы выращивают ажурной конструкции в несколько рядов шириной до 21 м, с тем же размещением рядов и в рядах, что и ветроломные.

Полосы сажают поперек склона по горизонталям, расстояние между ними — 500—600 м, а на склонах круче 4° — 100—200 м. Полосы обваловываются по нижнему краю, при прохождении их через ложбины — с верхней и нижней сторон.

Прибалочные полосы размещают, как правило, выше бровки коренных берегов, шириной до 21,5 м, с размещением посадных мест, как у ветроломов, и с поделкой углублений в междурядьях. По таким же принципам выращивают приовражные полосы. Все работы по посадке выполняют, как указано для ветроломов.

Лесные полосы вокруг прудов и других мелких водоемов сажают несколько выше уреза меженных вод. Выращивают их из кустарниковых ив. Если берега крутые, их укрепляют тремя видами посадок, начиная от меженного уровня воды и выше.

Во всех ложбинах, подводящих влагу в водоемы, выращивают илофильтры шириной не менее 50 м.

Облесение берегов балок бывает успешным, если учитываются крутизна берега, наличие на них трав и промоек.

Облесенных балок очень много. Если берега их заросли травами, то не надо сажать деревья. Травяной дерн хорошо защищает берега балок (и откосы оврагов) от эрозионного разрушения.

Для подготовки посадок на осыпающихся берегах

можно распахивать борозды или делать напашные террасы на склонах выше 6° ; на берегах круче 12 и до 30° бульдозерами и террасерами устраивают нарезные террасы, горизонтальные или с обратным уклоном. Наибольшее значение имеет закрепление промоин на берегах балок плетешами из ив. Их размещают через 5 — 6 м по всей промоине, начиная от бровки балки.

Действующие овраги закрепляют валами противоэрозионными, водосборными и водосбросными, совмещенными с облесением по особым проектам.

Для борьбы с эрозией почв самый эффективный и простой для исполнения способ — это распылители стока, борозды, отводящие воду из дорожных кюветов, из полевых борозд, ложбин, идущих вниз на пахотных склонах (рис. 7). Такие понижения легко превращаются в глубокие промоины и овраги. Распылители устраиваются плугами в виде борозд, и вода по ним отводится под некоторым углом на места, заросшие травами. Дерщина здесь не разрушается, а трава сокращает скорость воды, которая начинает медленно стекать в ложбины.

Облесение широких днищ балок направлено к их дальнейшему сельскохозяйственному использованию. Днище обычно образуется от сноса в балку мелкозема, на котором отлично растут травы. Поэтому днище выполаживают, пашут и засевают травами, а в верховьях балки выращивают илофильтры шириной 50 м из кустарниковых ив с размещением $0,5 \times 0,5$ м. Если балка длинная, то через 80 — 100 м высаживают другой илофильтр.

Иногда устраивают земляные плотины с биологическим креплением посадками ив.

Конусы выноса балок и речки в пойме засаживаются кустарниковыми ивами и тополями.

В зоне широколиственных лесов выращивают и другие насаждения, принятые для тайги.

Защита овощных участков лесными полосами необходима, когда они находятся в открытом поле. Уже с поля размером 150 — 200 м снег может сноситься к парникам, теплицам и т. д. Защитную полосу размещают на расстоянии 20 — 30 м от парников, она состоит из десяти рядов; из них со стороны поля три ряда кустарников, следующие семь рядов — деревья и кустарники. Междурядья шириной $2,5$ — $3,0$ м, в ряду — 1 м. Посадочный материал для достижения быстрого успеха —

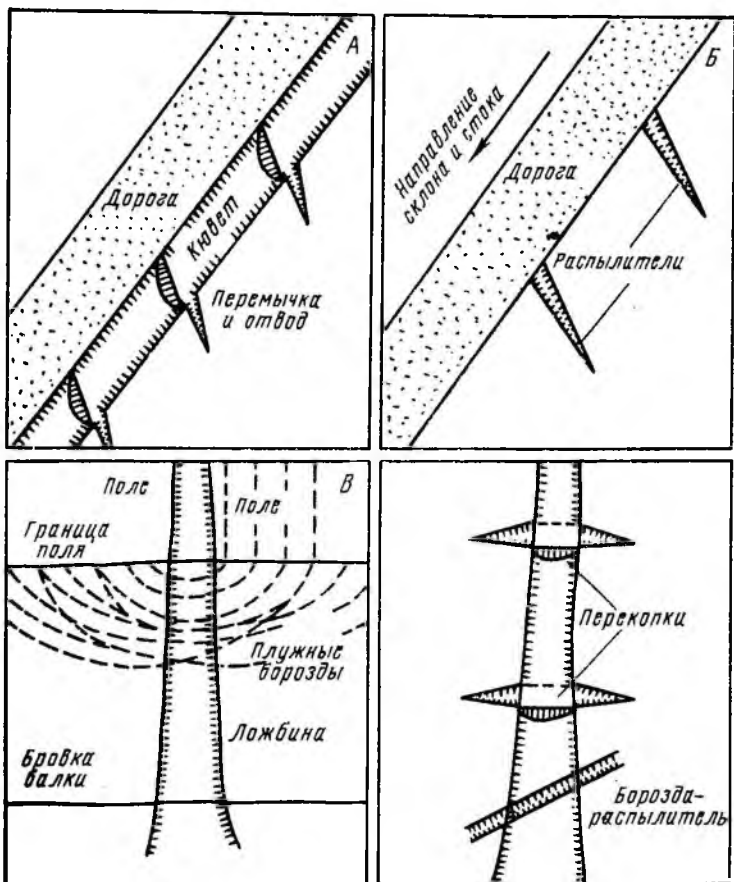


Рис. 7. Устройство распылителей: А — для отвода воды из кюветов; Б — с грунтовой дороги без кюветов; В — распылители в нижнем краю пашни; Г — спуск воды из ложбины (по А. С. Козьменко)

дички или школьные саженцы. Посадка — с комом в ямы. В полосе оставляют проезды, для тракторов — въезд и выезд.

Значение защитных лесных посадений выражается в создании агролесомелиоративного дохода. Примером этого могут служить данные по расчету окушаемости полезационных лесных полос в Уральском экономическом

районе (табл. 15). Расход на создание полезащитных полос окупается за 7—8 лет и в дальнейшие годы приносит уже чистый доход.

Таблица 15

Расчет окупаемости производственных затрат
и доход от полезащитных полос (Л. С. Мочалкин)

Показатель	Природные зоны Уральского района			
	умеренно теплая	умеренно прохладная	прохладная	холодная
Срок окупаемости затрат на выращивание лесополос, лет	7	8	8	8
Доход на 1 га лесополосы, руб.	928,3	500,4	500,4	328,1
Агролесомелиоративный доход на 100 га пашни, руб.	2784,9	1953,8	1953,8	1804,4

Стоимость создания 1 га лесополосы 313—370 руб.

Выделение 1 га естественных лесополос при расчетах — 12,3—22,5 руб.

Площадь лесополос в процентах к пашне	3,0	3,9	3,9	5,5
---------------------------------------	-----	-----	-----	-----

Примечание. Расчет выполнен при размещении лесополос в умеренно теплой зоне через 400 м, в умеренно прохладной — через 300 м, в холодной — через 200 м.

Чтобы защитить населенные пункты от переноса ядохимикатов, склады с четырех сторон должны быть обсажены плотными полосами. На расстоянии 20—30 м от них высаживают первую плотную полосу из пяти—семи рядов, через 200—300 м — вторую полосу. Междурядья — 2,5—3,0 м, в ряду — 1 м. В полосах деревья чередуются с кустарником. Для посадки используют сосну (два-три ряда), в остальных рядах — липу, вяз обыкновенный, тополь, кустарники — терн, клен татарский и т. д.

Для защиты населения от шума вдоль дорог высаживают плотные древесно-кустарниковые полосы шириной 20—30 м на расстоянии 15—25 м от оси дороги. Между дорогой и лесополосой рекомендуется выращивать травяной покров, поглощающий звуковые волны,двигающиеся над земной поверхностью.

Такова система защитных насаждений в Нечерноземье, их размещение и выращивание.

СОДЕРЖАНИЕ

Природные условия Нечерноземья	3
Защитная роль лесных насаждений в Нечерноземье	6
Влияние леса и лесных полос на скорость ветра, температуру воздуха и почвы	7
Распределение снега на полях под влиянием лесных полос и лесных опушек	14
Влияние лесных полос и опушек на урожайность	16
Водоохранная роль защитных лесных насаждений	25
Виды защитных насаждений в Нечерноземье	32