

В. А. Макаров

МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УСТОЙЧИВО СВЕЖИХ И ПЕРИОДИЧЕСКИ ПЕРЕУВЛАЖНЯЕМЫХ ПОЧВАХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Вопросами подготовки почвы под лесные культуры на Урале Уральская ЛОС занимается с 1959 года. Результаты исследований 1959—1965 гг. нашли отражение в «Руководстве по проведению лесовосстановительных работ в государственном лесном фонде Урала» (1968). Однако для условий с периодическим переувлажнением технология подготовки почвы под лесные культуры оказалась недостаточно разработанной. На таких участках «Руководством» рекомендовано производить напашку пластов плугом ПКЛ-70, устройство минерализованных полос глубиной 5—9 см или нарезку борозд плугом ПКЛ-70 глубиной 7—12 см. Эти способы подготовки почвы на периодически переувлажненных почвах не всегда обеспечивали условия для хорошей приживаемости и роста сосны и ели. Пласты, напаханные плугом ПКЛ-70, были низкого качества. Культуры по дну борозд страдали от выжимания.

По данным А. И. Стратоновича (1966), плуг ПКЛ-70 на хорошо дренированных почвах (типы леса — брусничники, свежие черничники и кисличники) при количестве пней 600—700 на 1 га образует пласты удовлетворительного качества на 70—80% от общей их протяженности, на влажных и сырых почвах — в черничниках влажных и долгомошниках удовлетворительный пласт формируется лишь на 30—50% протяженности. В. В. Миронов (1968), обобщая результаты подготовки почвы на вырубках плугами, а также орудиями дискового или фрезерного типа, отмечает, что основными недостатками бороздно-пластовой вспашки, а также обработки почвы дисковыми и фрезерными орудиями являются: плохая проходимость их, сильное зарастание сорными травами, невозмож-

ность применения механизации на посадке и уходе. Серийно выпускаемые орудия, как справедливо замечает Ф. Т. Пигарев (1970), часто не соответствует агротехническим и технологическим требованиям северной тайги.

Вопрос подготовки почвы в устойчиво свежих лесорастительных условиях на Урале также нельзя считать до конца разработанным. В первую очередь это касается глубины минерализации полос и борозд. Кроме этого, требуется уточнить понятие временного переувлажнения почв в связи с основными типами лесорастительных условий и типами леса. Эти вопросы решались нами преимущественно в подзонах южной, частично средней тайги и темнохвойно-широколиственных лесов. Специфические условия западной части Среднего Урала, в первую очередь сложный рельеф, тяжелый механический состав почв и грунтов, сравнительно плодородные почвы и потенциально плодородные почвообразующие породы при наличии высокого увлажнения и даже переувлажнения — обуславливают формирование преимущественно еловых насаждений с исключительно быстрым зарастанием вырубок мощным травостоем при одновременной интенсивной смене пород. Методы подготовки почвы, принятые в равнинных лесах Европейской части РСФСР, с их сравнительно бедными дерново-подзолистыми почвами далеко не всегда пригодны для лесов Урала. Поэтому возникла необходимость вести поиски новых способов подготовки почвы и создания культур, применительно к условиям Среднего Урала. Наряду с этим ставились задачи проверки эффективности существующих в лесном хозяйстве способов подготовки почвы в разнообразных лесорастительных условиях.

Для обоснования новых и существующих в лесном хозяйстве способов обработки почвы были заложены опытные участки в Кушвинском (1967) и Староуткинском (1968—1970) лесхозах.

Опытный участок 1 площадью 4 га заложен в Кедровском лесничестве Кушвинского лесхоза (подзона средней тайги) на 7-летней вырубке. Участок неоднороден по лесорастительным условиям и представлен ельниками: кислично-разнотравным, травяно-зеленомошниковым и долгомошниковым. Местоположение возвышенное, высота над уровнем моря 400—500 м, уклон 2—3° северо-восточной экспозиции. Вырубка возобновилась березой (10—30 тыс. побегов на 1 га высотой 0,4—2 м), в подлеске: рябина, малина, шиповник (8—10 тыс. побегов на 1 га). В травяном покрове вейник (52%), пролеска (35%),

иван-чай, сныть и др. (13%). Почва горная дерново-подзолистая щебневатая. Морфологическое описание разреза:

A₀ — 0—8 см — задерневшая лесная подстилка.

A₁ — 8—18 см — темно-коричневый суглинок, неплотного сложения, пронизан корнями травянистой и древесной растительности.

A₂B — 18—26 — бурый суглинок, встречаются корни травянистой и древесной растительности.

BC — 26 см и глубже — красно-бурый очень плотный суглинок с включением из щебня и корней древесной растительности.

Для горных почв этого района характерны следующие особенности (табл.1): сильно кислая реакция по всему почвенному профилю, незначительная сумма поглощенных оснований, большая гидролитическая кислотность, в результате чего отмечается слабая степень насыщенности основаниями. Увеличения оснований в нижних горизонтах почвы не наблюдается, несмотря на процессы выветривания. Это явление объясняется химическим составом горных пород и низкой биологической активностью почв в связи с суровым климатом, что было отмечено для Урала Е. Н. Ивановой (1946). Горные дерново-подзолистые почвы содержат незначительное количество подвижных форм фосфора и калия.

Таблица 1

Химическая характеристика горной дерново-подзолистой почвы на опытном участке 1 в Кушвинском лесхозе

Горизонты	рН солевое	Гумус по Тюрину, %	Сумма поглощенных оснований	Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности оснований-ми, %	Подвижные элементы, мг на 100 г почвы	
			мг—экв. на 100 г почвы			фосфор	калий
A ₁	4,0	4,7	2,8	25,2	10,0	нет	нет
A ₂ B	4,0	2,2	2,0	25,7	7,2	нет	нет
BC	4,2	0,9	2,0	19,3	9,1	1,3	нет

По характеру увлажнения почвы участка неоднородны: в несколько повышенной части верховодка в однометровом слое отсутствует, в более пониженной части она близко под-

ходит к поверхности почвы (10—20 см), в средней части участка верховодка располагается на уровне 40—50 см от поверхности. Дренажные места заняты свежими почвами, слабо дренажные — свежими периодическими переувлажняемыми и плохо дренажные — сырыми почвами. Перечисленным лесорастительным условиям соответствуют типы леса: ельники кислично-разнотравный, травяно-зеленомошниковый и долгомошниковый.

Опытный участок 2 заложен на однолетней вырубке в Сабиковском лесничестве Староуткинского лесхоза (подзона южной тайги). Площадь участка 10 га. Общий рельеф холмистый, высота над уровнем моря 200 м; положение повышенное, экспозиция северо-восточная, уклон 3—5°. Тип леса — ельник травяно-липняковый. Фоновыми растениями в травяном покрове являются: вейник ланцетный (21%), сныть лесная (15%), василистник (56%), медуница (8%). Почва дерново-слабоподзолистая, подстилаемая щепнем.

Морфологическое описание разреза:

A_0 — 0—2 см — лесная подстилка рыхлого сложения из листьев, мелких сучьев.

A_1 — 2—10 см — перегнойный горизонт темно-серого цвета, рыхлого сложения, пронизан корнями травянистой и древесной растительности.

A_2B_1 — 10—21 см — светло-серого цвета, неплотного сложения; суглинистый, встречаются корни древесной растительности.

B_2 — 21—39 см — светлосерой окраски, плотноватого сложения, супесчаный, корни древесной растительности.

B_2C — 39—58 см — светло-коричневого цвета, кубической структуры, уплотненный, суглинистый с значительной примесью щебня.

C — 58 см и глубже — коричневого цвета, плотный, суглинок со щебнем сланцевой породы.

По степени увлажнения данные почвы следует отнести к свежим. Однако участок неоднороден. Наиболее повышенная часть холма (перегиб склона) лучше дренирована, другая часть, представленная пологим склоном, дренирована слабее. По нашим наблюдениям, верховодка в однометровом слое почвы отсутствовала в обеих частях участка после периодов с довольно длительными дождями (XI), а также весной (V) во время максимального увлажнения почв.

В морфологическом отношении почвы хорошо дренирован-

ных и дренированных местоположений существенно не различаются. Однако данные химического анализа свидетельствуют о различной направленности почвообразовательных процессов. В первом случае отмечается накопление оснований в верхних горизонтах и выщелачивание не наблюдается (табл. 2), во втором случае отмечена некоторая выщелоченность в горизонтах A_2B_1 и B_2 .

Данные химического анализа почвы дренированных местоположений сходны с химическими показателями слабоподзолистой почвы опытного участка 3 (табл. 3). Некоторая выщелоченность почв дренированных местоположений свидетельствует об их лучшем увлажнении, по сравнению с почвами хорошо дренированных местоположений.

Таблица 2

Химическая характеристика дерново-слабоподзолистой почвы на опытном участке 2 в Сабиковском лесничестве Староуткинського лесхоза

Горизонты	рН солевой	Гумус по Тюрину, %	Сумма поглощенных оснований	Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности основаниями, %	Подвижные элементы, мг на 100 г почвы	
			мг-экв. на 100 г почвы			фосфор	калий
A_1	6,0	7,6	32,6	10,6	73,45	1,3	нет
A_2B_1	4,6	4,6	40,5	9,3	81,33	следы	6,0
B_2	4,6	1,9	38,4	7,0	84,58	нет	нет
B_2C	4,5	1,5	22,1	7,5	74,7	6,4	2,5
C	5,4	1,2	21,8	5,9	78,7	18,7	3,7

Химический состав дерново-слабоподзолистой почвы характеризуется высоким содержанием гумуса, особенно в верхних горизонтах (7,6% в горизонте A_1), значительным количеством поглощенных оснований (22—40 мг-экв. на 100 г почвы), слабой гидролитической кислотностью (16,0—11,0 мг-экв. на 100 г почвы) и высокой степенью насыщенности основаниями (73—85%). По сравнению с горно-дерново-подзолистыми почвами Кушвинского лесхоза они в значительно большей степени обеспечены элементами питания, в частности, фосфором и калием.

Опытный участок 3 заложен на однолетней вырубке в Сабиковском лесничестве. Площадь участка 3 га. Общий

рельеф холмистый, участок расположен в верхней части склона северо-восточной экспозиции крутизной 3—4°. Тип леса — ельник травяной. В травяном покрове фоновыми растениями являются: вейник ланцетный (20%), сныть лесная (10%), медуница неясная (10%), скерда болотная (10%), вейник лесной (5%). Почва дерново-слабоподзолистая.

Морфологическое описание разреза:

A₀ — 0—3 см — лесная подстилка рыхлого сложения, пронизана корнями травянистой растительности.

A₁ — 3—15 см — перегнойный горизонт серого цвета мелко-комковой структуры, рыхлый.

A₂B — 5—38 см — палевого цвета, неплотного сложения, суглинистый, с включениями песчаника,

B — 38—63 см — светло-палевого цвета, плотноватого сложения, суглинистый.

C — 63 см и глубже — тяжелый суглинок со щебнем песчаника.

Химический состав почвы на участке 3 (табл. 3) свидетельствует о некоторой выщелоченности ее по сравнению с почвами хорошо дренированных местоположений участка 2, поскольку участок занимает несколько пониженное положение по склону. Однако и здесь почвы имеют значительное накопление оснований в органических горизонтах.

Таблица 3

Химическая характеристика дерново-слабоподзолистой почвы на опытном участке 3 в Сабиковском лесничестве Староуткинского лесхоза

Горизонты	рН солевое	Гумус по Тюрину, %	Сумма поглощенных оснований	Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности основаниями, %	Подвижные элементы, мг на 100 г почвы	
			мг-экв. на 100 г почвы			фосфор	калий
0—7	6,4	7,2	38,2	8,7	78,6	5,00	не опр
7—15	5,4	7,5	18,5	13,7	57,8	1,25	2,50
15—25	6,8	2,0	12,4	8,0	60,8	нет	0
25—34	6,8	1,5	12,2	6,1	66,7	нет	0
45—60	5,2	1,3	23,8	6,4	78,8	20	0
85—110	не опр.	0,2	43,0	0,6	98,6	1,25	не опр

По увлажнению почвы на участке относятся к свежим лесорастительным условиям, занимающим дренированные мес-

тоположения пологих склонов с отсутствием верховодки. Однако, как уже упоминалось, такие почвы несколько лучше увлажнены, чем почвы возвышенных хорошо дренированных местоположений.

Опытный участок 4 заложен в Сабиковком лесничестве на однолетней вырубке в типе леса ельник-сосняк травяной на площади 3,9 га.

Общий рельеф волнистый, участок располагается на пологих склонах западной и восточной экспозиций. Фоновыми растениями в травяном покрове являются: вейник ланцетный (30%), вейник лесной (10%), медуница (10%), сныть лесная (10%) и др. Почва дерново-среднеподзолистая

Морфологическое описание разреза:

A_0 — 0—5 см — задерненная лесная подстилка.

A_1 — 5—12 см — перегнойный горизонт серого цвета с коричневатым оттенком, плотноватого сложения, суглинистый.

A_2B — 12—25 см — бурый с коричневым оттенком, плотного сложения, тяжело суглинистый.

B — 25—55 см — бурого цвета, очень плотная глина;

BC — 55 см и глубже — глина со щебнем плотного сложения.

Характеристика химического состава почвы приведена в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что почва на опытном участке более

Таблица 4

Химическая характеристика дерново-среднеподзолистой почвы на опытном участке 4 в Сабиковском лесничестве Староуткинского лесхоза

Горизонты	рН солевое	Гумус по Тюрину, %	Сумма поглощенных оснований	Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности основаниями, %	Подвижные элементы мг на 100 г почвы	
			мг-экв. на 100 г почвы			фосфор	калий
A_0	4,6	11,80	10,4	13,5	43,5	0,0	17,0
A_1	4,4	4,29	8,0	7,9	50,3	следы	0,0
A_2B	4,2	1,73	6,6	6,2	51,5	0,0	0,0
B	4,2	0,87	16,4	5,4	75,2	0,0	0,0

выщелочена и обеднена по сравнению с дерново-слабоподзолистыми почвами опытных участков 2 и 3. Данные химического анализа позволяют отнести ее к дерново-среднеподзолному типу.

По увлажнению дерново-среднеподзолистые почвы на Среднем Урале находятся в более благоприятных условиях по сравнению с дерново-слабоподзолистыми почвами хорошо дренированных и дренированных местоположений. Об этом свидетельствует некоторая выраженность подзолообразовательного процесса, хотя морфологически подзолистый горизонт часто не прослеживается. Однако отсутствие верховодки в однометровом слое в периоды максимального увлажнения обязывает отнести их к группе свежих почв, хотя они и занимают недостаточно дренированные местоположения.

Опытный участок 5 площадью 1,8 га заложен в Сабиковском лесничестве на свежей вырубке. Общий рельеф слабохолмистый, положение повышенное, уклон 3—4°. Лесорастительные условия участка неоднородны: восточная более возвышенная часть представлена свежими дерново-подзолистыми почвами, западная — пониженная часть — теми же почвами с периодическим переувлажнением. Данные условия произрастания соответствуют типам леса — ельникам травяному и травяно-зеленомошниковому.

Опытный участок 6, площадью 3,2 га заложен на однолетней вырубке в Сабиковском лесничестве. Общий рельеф холмистый, участок расположен на склоне северной экспозиции, крутизной 6—8°; нижней частью он примыкает к небольшой речке. Лесорастительные условия на склоне соответствуют ельнику кислично-разнотравному, в долине — ельнику приручьевому. Почвы, согласно химическим показателям, дерново-слабоподзолистые, во втором случае — с признаками оглеения. По условиям увлажнения дерново-слабоподзолистые почвы склона свежие. Они занимают дренированное местоположение. Почвы долины согласно классификации лесорастительных условий Р. С. Зубаревой (1967) отнесены к влажным временно избыточно переувлажненным. Верховодка в однометровом слое была обнаружена нами только в почвах долины весной и осенью. В то время она находилась на уровне 30—40 см от поверхности почвы. В летний период верховодка исчезала. На склоне она не была обнаружена.

Таким образом, заложенные в 1967—1970 гг. опытные участки в какой-то мере охватывают наиболее распространенные лесорастительные условия горной части и западных

склонов Среднего Урала. В этих районах, согласно исследований Е. Н. Ивановой (1949), К. П. Богатырева и И. А. Ногиной (1958), наибольшее распространение получили дерново-слабо- и среднеподзолистые почвы, несущие в местах выхода почвенно-грунтовых вод следы оглеения.

По характеру увлажнения опытные участки по классификации Р. С. Зубаревой относятся к устойчиво-свежим, свежим временно избыточно увлажненным, влажным и сырым лесорастительным условиям. Влажные и сырые лесорастительные условия представлены ельниками приручевым и долгомошниковым.

Однако, по нашему мнению, с лесокультурной точки зрения устойчиво свежие лесорастительные условия следует подразделить на 3 подгруппы: 1) свежие почвы хорошо дренированных местоположений, 2) свежие почвы дренированных местоположений, 3) свежие почвы недостаточно дренированных местоположений. Первые обычно занимают перегибы и часть верхних склонов, а также покатые склоны, где формируются дерново-слабоподзолистые почвы (подзоны южной и средней тайги) и серые лесные (подзона темнохвойно-широколиственных лесов). Вторые занимают верхние и часть средних пологих склонов, где также формируются чаще дерново-слабоподзолистые почвы с незначительной выщелоченностью. Наконец, третьи чаще занимают средние и нижние части пологих склонов, где, в основном, распространены дерново-подзолистые почвы. Все три перечисленные группировки не содержат верховодки в однометровом слое почвы в периоды их максимального увлажнения.

Почвы, имеющие верховодку в однометровом слое, относятся нами к свежим временно избыточно увлажняемым почвам.

Эти придержки необходимо ввести в лесокультурную практику, так как часто почвы, имеющие различный химический состав и режим увлажнения и занимающие разные формы рельефа, попадают в один и тот же тип леса. Применение в этом случае одних и тех же приемов лесовосстановления (подготовка почвы и др.) снижает эффективность культур и нередко приводит их к гибели.

Начиная с 1967 года, на опытных участках в Кушвинском и Староуткинском лесхозах был осуществлен новый принцип подготовки почвы, заключающийся в удалении верхних органических горизонтов и устройстве микроповышений из иллювиальных горизонтов. Подготовка почвы проводилась в два

приема: сначала бульдозером производилась минерализация полосы шириной 3 м и глубиной 10—20 см, затем напашка валов в полосе встречными проходами плуга ПКЛ-70(1). Таким образом, в полосе образовывался непрерывный вал высотой 20—30 см с шириной у основания 80—90 см. В случаях применения плуга ПКЛ-70(2) образовывалось 3 вала: центральный высотой 20 см и два боковых высотой 15 см.

Кроме напашки валов по минерализованной полосе испытывался способ напашки валов по целине. Напашку валов на целине также проводили плугом ПКЛ-70(1), аналогично описанному выше.

Для сравнения лесоводственной эффективности создания культур по валам применялись другие способы обработки почвы: борозды и пласты, нарезанные плугом ПКЛ-70; бульдозерные полосы и площадки различной глубины (от 10 до 20 см). Напашка валов на целине с помощью плуга ПКЛ-70 оказалась в условиях Среднего Урала практически неосуществимой из-за захламленности лесосек, большого количества пней. Они быстро зарастают травянистой растительностью. В то же время способ подготовки почвы валами в бульдозерной полосе на больших площадях в настоящее время не может быть осуществлен из-за отсутствия специальных орудий и механизмов. Поэтому в 1970 году начались поиски других эффективных и практически осуществимых способов подготовки почвы на концентрированных вырубках в условиях смены пород. С этой целью весной 1970 года на опытных участках 5 и 6 произведена подготовка почвы по следующим схемам:

- 1) полоса шириной 135 см, глубиной 20 см и более;
- 2) вал, состоящий из органических горизонтов (A_0, A_1), мульчированный (засыпанный) сверху иллювиальными горизонтами (A_2B, B_1) на глубину от 10 до 20 см. Высота вала (от дна борозды) 40 см, ширина — 60 см;
- 3) вал, аналогичный предыдущему, шириной 120 см, высотой 40 см.

Вышеуказанные варианты подготовки почвы практически осуществлялись нами с помощью плуга ПЛП-135, агрегатируемого с трактором С-100. «Мульчирование» органических горизонтов иллювиальными проводилось вторичным проходом плуга ПЛП-135 по борозде. На слабо захламленных площадях напашку и «мульчирование» можно осуществить за один проход трактора заглублением плуга на всю глубину.

При постановке указанных опытов ставились задачи выявить: эффективность «мульчирования» органических горизонтов иллювиальными для подавления развития травянистой растительности в посадочных местах, эффективность способов подготовки почвы в условиях смены пород, влияние иллювиальных горизонтов (на валах и в борозде) на приживаемость и рост сосны и ели.

Опытные культуры создавались посадкой под меч Колесова семян сосны двухлетнего и ели двух-трехлетнего возраста в мае 1967 (участок 1), 1968 (участок 2) и 1969 (участок 3 и 4) гг. На опытных участках 5 и 6 посадка произведена в 1970 г. сеянцами сосны 2—3-летнего и ели—4-летнего возраста. При посадке 4-летние сеянцы ели сортировались по категориям крупности на три сорта.

Сведения о сохранности и росте культур Кушвинского лесхоза приведены в табл. 5 и 6. Культуры созданы в двух типах леса: ельнике кислично-разнотравном, имеющем свежие почвы и расположенном на дренированном местоположении (без верховодки) и ельнике травяно-зеленомошниковом, имеющем свежие периодически переувлажняемые почвы (с верховодкой в однометровом слое). Из таблиц видно, что на дренированном местоположении 4-летние культуры сосны и ели имеют высокую сохранность (96—100%). Только в бороздах плуга ПКЛ-70 глубиной 25—30 см культуры погибли от выжигания.

На почвах периодически переувлажняемых культуры сосны и ели сохранились только на валах, напаханных плугом ПКЛ-70 в бульдозерной полосе. Сохранность культур высокая (96—98%). Культуры же, созданные по дну бульдозерных полос, погибли.

По показателям роста (высота надземной части, сумма приростов и диаметр корневой шейки) у культур на дренированном местоположении первое место занимают сосна и ель, посаженные по валам в бульдозерной полосе. Культуры, выросшие в бульдозерной полосе, где напашку валов не делали, тоже имели хороший рост, хотя несколько отстали по высоте и по диаметру от культур по валам. В первом случае высота саженцев сосны составила 78,5 см, ели — 33,0 см, диаметр стволиков сосны — 1,8 см, ели — 0,63 см, во втором — высота, соответственно, составила 69,0 и 21,0 см, а диаметр — 1,53 и 0,22 см.

Следовательно, микроповышения в виде валов, несмотря на то, что они сложены из иллювиальных горизонтов (А₂В),

Таблица 5

Сохранность и рост сосны в культурах, созданных в Кушвинском лесхозе в 1967 году (опытный участок 1)

Варианты обработки почвы	Особенности условий роста	Сохранность культур по годам, %				Показатели роста культур, см					
		1967		1968		1969		1970	высота надземной части	сумма приростов за 1967--1970 гг.	диаметр корневой шейки
		3	4	5	6	7	8	9			
1	2										

Ельник кислотно-разнотравный

1. Вал высотой 20—30 см по бульдозерной полосе глубиной 15—20 см	Место открытое	100	100	100	100	100	100	78,5±2,56	73,0±3,64	1,8±0,07
2. Бульдозерная полоса глубиной 15 см	То же	100	100	100	100	100	100	69,0±2,66	66,0±2,40	1,53±0,07
3. Борозда плуга ПКЛ-70 глубиной 25—30 см	Высота травяного покрова 1,7 м, покрытие 0,8—0,9. Основной фон из кипрея	96	—	—	—	16	—	27,4±2,42	22,6±3,16	0,48±0,06
4. Пласт плуга ПКЛ-70(1) высотой 15—20 см (и мульчированный илювиальным горизонтом на толщину 5—10 см	Высота травяного покрова 0,8—2,0 м, покрытие 0,8—0,9. Основной фон из кипрея, малины и сныти	100	100	100	100	100	100	45,0±2,68	40,5±3,02	0,61±0,05

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Вал высотой 15 см на целине, насыпанный (вручную) из горизонта А ₂ В	Высота травяного покрова 1,5—1,7 м, покрытие 0,9—1,0. Основной фон из кипрея	98	98	98	98	40,0±4,78	35,0±4,46	1,14±0,04
Ельник травяно-зеленомошниковый								
6. Вал высотой 20—30 см по бульдозерной полосе глубиной 15—20 см	Место открытое	96	96	96	96	54,3±3,08	51,0±2,48	1,30±0,09
7. Бульдозерная полоса глубиной 15 см	То же					Культуры погибли от выжимания		

Таблица 6

Сохранность и рост ели в культурах, созданных в Кушвинском лесхозе в 1967 году (опытный участок 1)

Варианты обработки почвы	Особенности условий роста	Сохранность культур по годам, в %			Показатели роста культур, см			
		1967	1968	1969 г. 1970	высота надземной части	сумма приростов за 1967—1970 гг.	диаметр корневой шейки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ельник кислотно-разнотравный

1. Вал высотой 20—30 см по бульдозерной полосе глубиной 15—20 см	Место открытое	100	100	100	100	33,0 ± 1,39	28,0 ± 1,57	0,63 ± 0,026
2. Бульдозерная полоса глубиной 15 см	То же	100	100	100	100	21,9 ± 1,24	16,6 ± 1,15	0,22 ± 0,006
3. Борозда плуга ПКЛ-70 глубиной 25—30 см	Высота травяного покрова 1,7 м, покрытие 0,8—0,9. Основной фон из кипрея	100	—	—	20	16,3 ± 0,92	13,4 ± 0,86	0,16 ± 0,004
4. Пласт плуга ПКЛ-70(1) высотой 15—20 см и мульчированный илловильным гофрированным на толщину 5—10 см	Высота травяного покрова 0,8—2,0 м, покрытие 0,8—0,9. Основной фон из кипрея, малины и сныти	96	96	96	96	17,9 ± 1,26	15,17 ± 1,14	0,13 ± 0,005

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Вал высотой 15 см на целине, насыпанный (вручную) из горизонта А ₂ В	Высота травяного покрова 1,5—1,7 м, покрытие 0,9—1,0. Основной фон из кипрея	100	100	100	100	23,9±1,61	19,5±1,47	0,16±0,006
Ельник травяно-зеленомошниковый								
6. Вал высотой 20—30 см по бульдозерной полосе глубиной 15—20 см	Место открытое	98	98	98	98	22,6±1,33	19,8±1,34	0,23±0,007
7. Бульдозерная полоса глубиной 15 см	То же	—	—	—	18	19,8±1,77	17,3±1,63	0,22±0,009

в подзоне средней тайги на свежих почвах дренированных местоположений способствуют более энергичному росту древесных растений.

Культуры с другими способами подготовки почвы значительно отстали в росте от культур, произрастающих на валах и в бульдозерной полосе, вследствие заглушения их травянистой растительностью (варианты 3, 4, 5), а также неблагоприятных водно-физических свойств почвы в посадочных местах (вариант 3).

На свежих и свежих периодически переувлажненных почвах подзоны средней тайги наиболее перспективным способом обработки почвы является вал в бульдозерной полосе высотой 20—30 см (вариант 6). Этот способ обеспечивает высокую приживаемость, сохранность и наилучший рост культур по сравнению с культурами, созданными по принятой в лесном хозяйстве Среднего Урала технологии. На свежих почвах дренированных местоположений хорошие результаты дает минерализация почвы полосами на глубину 15 см.

Сведения о сохранности и росте культур в подзоне южной тайги, созданных по различным вариантам обработки почвы, приведены в таблицах 7—9. По глубине снятия верхних горизонтов почвы мы различаем три категории бульдозерных полос (площадок): I — до 10, II — до 15, III — до 20 см. Категории валов соответствуют категориям бульдозерных полос, в которых они созданы. Из данных табл. 7—9 видно, что 3-летние культуры сосны и ели на участке 2 имели высокую сохранность (90—100%), за исключением культур, посаженных по валам I категории и бульдозерным площадкам III категории. В первом случае причиной снижения сохранности культур на хорошо дренированных местоположениях явилось иссушение валов, во втором — выжимание сеянцев, наблюдавшееся в течение 3 лет. По показателям роста (высота надземной части, сумма приростов и диаметр корневой шейки) культуры сосны и ели, растущие на хорошо дренированных местоположениях при разных способах подготовки почвы, не имеют существенных различий. Некоторое ослабление роста из-за выжимания саженцев наблюдалось в бульдозерных площадках III категории. Не выявлено существенных различий в росте также и у культур, произраставших в бульдозерных площадках I и II категорий на дренированных местоположениях. По-видимому, это следует объяснить специфичностью почвообразовательных процессов на Среднем Урале, обусловленных различными факторами (зональное рас-

Таблица 7

Сохранность и рост сосны и ели в культурах, созданных в Сабиковском лесничестве Староуткинского лесхоза в 1968 году (опытный участок 2)

Варианты обработки почвы	Сосна				Ель			
	Сохранность, %	Высота надземной части, см	Сумма приростов за 1968—70 гг., см	Диаметр корневой шейки, см	Сохранность, %	Высота надземной части, см	Сумма приростов за 1968—70 гг., см	Диаметр корневой шейки, см
Почвы свежие на хорошо дренированных местоположениях								
Валы в бульдозерной полосе высотой 20—30 см:								
I категории	75,0	40,00±1,78	32,0±1,35	1,10±0,03	83,0	32,70±1,00	23,30±0,80	0,60±0,09
II категории	98,0	41,5±1,19	36,0±1,02	1,26±0,05	97,0	29,18±1,35	22,32±1,40	0,69±0,03
III категории	93,0	38,60±2,70	34,60±1,80	0,93±0,04	96,0	32,60±1,55	22,20±1,45	0,70±0,02
Бульдозерные площадки:								
I категории	93,0	40,50±3,50	35,00±2,98	1,10±0,04	96,0	30,45±1,32	21,54±1,08	0,69±0,02
II категории	97,0	38,77±2,28	33,33±2,24	1,09±0,03	98,0	29,36±0,95	20,44±0,98	0,68±0,06
III категории	95,0	—	—	—	89,0	24,55±1,03	15,72±0,82	0,49±1,79
Борозда плуга ПКЛ-70 глубиной 15 см	78,0	38,00±1,66	34,80±1,16	0,95±0,05	91,0	30,16±1,06	19,53±0,82	0,66±0,03
Почвы свежие на дренированных местоположениях								
Бульдозерные площадки:								
I категории	98,0	49,0±1,9	42,3±1,5	1,07±0,04	100	42,9±2,1	30,3±1,6	0,87±0,03
II категории	99,0	50,0±1,9	44,5±1,9	1,10±0,04	98,0	44,0±1,4	30,6±1,3	0,88±0,03
III категории	69,0	40,0±3,2	35,2±2,9	1,0±0,25	51,0	37,9±2,1	23,3±2,2	0,77±0,05

положение района, рельеф, почвообразующие породы), способствующими в ряде случаев торможению подзолообразовательного процесса, о чем свидетельствует преимущественное распространение в районе наших исследований дерново-слабоподзолистых и отсутствие дерново-сильноподзолистых почв.

Химическая характеристика почвы в посадочных местах (смешанные образцы), приведенная в табл. 10, показывает некоторое уменьшение величины гумуса и подвижного фосфора на валах III категории по сравнению с I и II категориями. Но это уменьшение, как было уже отмечено, не отразилось на росте древесных растений.

Таблица 8

Приживаемость и рост сосны и ели в культурах, созданных в Сабиковском лесничестве Староуткинского лесхоза в 1969 году (опытный участок 3)

Варианты обработки почвы	Приживаемость, %		Показатели роста сеянцев, см		
	1969 г.	1970 г.	высота надземной части	сумма приростов за 1969—1970 гг.	диаметр корневой шейки
Сосна					
Вал высотой 20—30 см по целине	100	99,0	24,90±1,08	20,3±0,97	0,62±0,05
Бульдозерная полоса II категории	97,5	97,0	18,40±1,12	12,85±0,92	0,42±0,04
Борозда плуга ПКЛ-70 глубиной 15 см	—	91,0	19,25±0,38	16,15±0,94	0,46±0,04
Ель					
Вал II категории высотой 20—30 см по бульдозерной полосе	98,0	98,0	21,20±0,55	13,37±0,54	0,42±0,02
Вал высотой 20—30 см по целине	99,0	98,0	21,95±0,83	12,93±0,73	0,39±0,02
Бульдозерная полоса II категории	98,0	97,0	19,20±0,66	12,30±0,63	0,33±0,02
Борозда плуга ПКЛ-70 глубиной 15 см	—	93,0	19,27±0,78	9,94±0,37	0,35±0,02

Из табл. 8 видно, что 2-летние культуры сосны и ели на участке 3 имеют высокую приживаемость (94—100%), независимо от примененных способов подготовки почвы. Наилучшим ростом отличаются культуры сосны и ели на валах. Несколько отстают от них саженцы тех же пород в плужных бороздах и бульдозерных полосах. Наконец, по данным табл. 9 можно видеть состояние и рост культур сосны и ели, созданных по разным способам обработки, на свежих почвах недостаточно дренированных местоположений.

Таблица 9

Приживаемость и рост сосны и ели в культурах, созданных в Сабиковском лесничестве Староуткинского лесхоза в 1969 году (опытный участок 4)

Варианты обработки почвы	Приживаемость по годам, %		Показатели роста сеянцев, см		
	1969	1970	высота надземной части	сумма приростов за 1969—1970 гг.	диаметр корневой шейки
Сосна					
Вал высотой 20—30 см по бульдозерной полосе (II категория)	100	100	18,70±0,89	15,2±1,65	0,60±0,03
Вал высотой 20—30 см по целине	100	100	18,73±1,17	14,03±0,97	0,57±0,03
Бульдозерная полоса II категории	61,2	49,1	15,80±0,97	11,90±0,95	0,45±0,02
Ель					
Вал высотой 20—30 см по бульдозерной полосе (II категория)	100	100	17,50±0,59	9,75±0,38	0,43±0,05
Вал высотой 20—30 см по целине	100	100	17,96±0,95	7,60±0,41	0,40±0,02
Бульдозерная полоса глубиной 15 см	72,2	58,3	16,38±0,62	6,89±0,50	0,32±0,02

Приживаемость на дерново-среднеподзолистой почве недостаточно дренированных местоположений оказалась высокой на валах по бульдозерной полосе и на целине (100%). В бульдозерных полосах культуры пострадали от выжимания и приживаемость их на второй год была невысокой (49—58%). В отношении роста культур картина примерно наблюдалась такая же. Следовательно, на свежих почвах дрениро-

Таблица 10

Химическая характеристика почвы в посадочных местах на опытном участке 2 (по смешанным образцам с глубины 0—20 см)

Категории	рН солевое	Гумус по Тюрину, %	Сумма поглощенных оснований, мг-экв. на 100 г. почвы	Подвижные элементы, мг на 100 г почвы	
				фосфор	калий
Вал в бульдозерной полосе					
I	4,4	9,10	10,1	3,75	5,0
II	4,6	5,45	16,6	2,5	2,5
III	4,6	2,12	16,2	следы	2,5
Бульдозерные площадки					
I	4,6	8,97	25,0	1,25	2,5
II	4,2	3,80	14,4	следы	2,5
III	4,2	2,36	13,6	0,0	0,0

ванных и недостаточно дренированных местоположений посадка в валы обеспечивает лучший рост культур. Приживаемость также выше на микроповышениях. В микропонижениях культуры страдают от выжимания.

По результатам исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Изучение лесорастительных условий на вырубках (химизм и влажность почвы, режим верховодки и т. д.) убеждает нас в том, что с лесокультурной точки зрения устойчиво свежие лесорастительные условия следует подразделить на 3 подгруппы: 1) свежие почвы хорошо дренированных местоположений, 2) свежие почвы дренированных местоположений, 3) свежие почвы недостаточно дренированных местоположений. Первые обычно занимают перегибы и части верхних склонов, а также покатые склоны, где формируются дерново-слабоподзолистые почвы (подзоны южной и средней тайги) и серые лесные (подзона темнохвойно-широколиственных лесов). Вторые занимают верхние и часть средних пологих склонов, где чаще формируются слабоподзолистые с некоторой выщелоченностью почвы. Наконец, третьи занимают средние и нижние части пологих склонов, где распространены в основном дерново-среднеподзолистые почвы. Все перечисленные категории не содержат верховодки в 1-метровом слое почвы в периоды их максимального увлажнения. Почвы

(дерново-подзолистые, серые лесные), имеющие верховодку в однометровом слое в периоды их максимального увлажнения, отнесены нами к свежим периодически переувлажняемым. Такое подразделение поможет более полно учитывать почвенно-грунтовые условия при выборе способа подготовки почвы и избежать ошибок при проектировании мероприятий по созданию лесных культур.

2. На свежих почвах дренированных и периодически переувлажняемых местоположений наиболее перспективным способом подготовки является вал в бульдозерной полосе высотой 20—30 см. Этот способ обеспечивает высокую сохранность и наилучший рост сосны и ели. На свежих почвах дренированных местоположений хорошие результаты по приживаемости и сохранности культур дает минерализация почвы полосами на глубину 15 см, однако в первые 4 года они отстают в росте от культур, произрастающих на валах.

3. В подзоне южной тайги на свежих почвах хорошо дренированных местоположений сохранность 3-летних культур сосны и ели высокая (90—100%). Она не зависит от способов подготовки почвы. Исключение составляют бульдозерные полосы (площадки) глубиной 20 см, где культуры страдают от выжимания. По показателям роста (высота надземной части, сумма прироста за 3 года, диаметр корневой шейки) 3-летние культуры в этих условиях при разных способах подготовки почвы не имеют различий. Лишь только в бульдозерных полосах глубиной 20 см отмечается незначительное снижение роста саженцев по диаметру.