

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
НПО «СЕВЕРНОЕ ЗАУРАЛЬЕ»
ЯМАЛЬСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ
НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ
НА ЯМАЛЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ
НОВОСИБИРСК 1994

УДК 574

Биологическая рекультивация нарушенных земель на Ямале:
Рекомендации/РАСХН. Сиб. отд-ние. НПО "Северное Зауралье". Ямал. с.-
х. опыт. ст. - Новосибирск, 1994. - 48 с.

Рассмотрены природно-климатические условия Ямало-Ненецкого автономного округа, дана морфологическая характеристика многолетних трав и древесно-кустарниковой растительности, имеющих рекультивационное значение для Ямала. Изложен технологический регламент биологической рекультивации отработанных песчаных карьеров и других участков, прилегающих к трассе Обская - Бованенково с нарушенным почвенно-растительным покровом (тундра и лесотундра). Описано применение гранулятора собственного изготовления для наращивания органо-минеральной оболочки семян (драже).

Рекомендации подготовлены В. Д. Громик. Утверждены ученым советом Ямальской сельскохозяйственной опытной станции от 10.07.93 г.

В разработке технологии биологической рекультивации участвовали В. Д. Г р о м и к, |Н. И. Ч е р н ы х,| Г. М. Б а й д а к о в а, С. С. Б а л ь б е к о в (Ямальская сельскохозяйственная опытная станция).

Благодарим за оказанную помощь в разработке методики научных исследований по технологии биорекультивации А. Е. Гончарову (СибНИИРС), И.Б. Арчегову (Институт биологии Коми Научного центра Российской академии наук); за практическую помощь Я.С. Крафта (Ленгипротранс), Н.П. Кленова (трест "Северстроймеханизация").

(с) Сибирское отделение РАСХН, 1994

ВВЕДЕНИЕ

Полуостров Ямал расположен на севере Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области, его протяженность с юга на север более 700 км. Велики природные богатства Ямала. Но промышленное освоение полуострова нанесло значительный ущерб его природе, и дальнейшие нарушения почвенно-растительного покрова неизбежны даже при совершенных природоохранных мероприятиях. Причины повышенной ранимости тундровых экосистем объясняются их эволюционной молодостью, так как Ямал — это "только еще рождающееся уникальное материковое образование", на 60% состоящее из воды. Полуостров расположен в зоне вечной мерзлоты, биоценозы, произрастающие в экстремальных условиях, упрощены в структуре. Многолетние мерзлые породы обладают термической нестабильностью, унаследованной от кайнозоя и голоцена. Растительно-торфяной слой препятствует оттаиванию кровли многолетней мерзлоты и способствует формированию в грунте буферного слоя с температурой, близкой к нулю – "нулевой завесой". Грунты с нарушенным почвенно-растительным покровом оттаивают, переувлажняются и при механических нагрузках переходят в тиксотропное состояние, что способствует развитию эрозионных процессов и образованию болот. При строительстве дорог разрабатываются песчаные и песчано-гравийные карьеры, которые также подвержены эрозионным процессам.

Биологическая рекультивация нарушенных территорий – это необходимая часть природоохранных мероприятий, она предохраняет почву от дальнейшего разрушения и возвращает ее в продуктивное состояние. Но все нарушенные экосистемы восстановить невозможно. Мы считаем, что в первую очередь необходимо рекультивировать отработанные песчаные карьеры и ландшафты склонов плакорных тундр.

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТНОМНОГО ОКРУГА

Ямало-Ненецкий автономный округ - это северная часть Тюменской области. Протяженность его с юга на север – около 1300 км, общая площадь - 769 тыс. км².

Погодные условия суровые. Округ расположен в зоне вечной мерзлоты, уровень которой увеличивается с юга на север и зависит от гранулометрического состава грунта, рельефа, толщины дернины и других факторов. В северной части вечная мерзлота залегает на глубине 20-80 см от поверхности, в южных районах она опускается на 60-100 см, на старопахотных участках - до 3 м. Снежный покров лежит в течение 260 дней. В южной части округа (Шурышкарский район) среднегодовая температура воздуха составляет от 0°С до -5,1°С, на севере до -8,2°С.

Средняя продолжительность вегетационного периода – 90, 76 и 65 дней (соответственно средние данные г. Салехарда, п. Поюты и Бованенково), на севере округа - около 57 дней. Период интенсивной вегетации растений (среднесуточная температура выше 10°С) непродолжительный: на юге - около 70, на севере - 55 дней. В это время осадков выпадает мало (около 200 мм) и распределение их неблагоприятное. В период наибольшего роста трав (вторая половина июня — начало августа) осадков выпадает 30-60 мм, осенью из-за большого количества осадков происходит переувлажнение, затягивающее созревание семян.

Последние весенние заморозки наблюдаются в третьей декаде июня, первые осенние - во второй половине августа. В южной и восточной части округа можно заниматься земледелием, травосеяние возможно и на севере. Положительным фактором для выращивания растений является то, что недостаток тепла компенсируется светом, продолжительность длинного светового дня в период вегетации составляет около 20 ч/сут, в конце ее - 14. Круглосуточный световой день длится 27 дней (середина июня - начало июля). Ассимиляция в особо важные периоды роста и развития протекает почти 1 сут.

Растительность Ямала тундровая и лесотундровая:

1. Арктические западно-сибирские формации представлены лишайниково-моховыми, травяно-моховыми и кустарничково-моховыми, кустарничково-моховыми кочковатыми, мохово-лишайниковыми тундрами; травяными и травяно-

моховыми группировками болот и ивняково-луговыми сообществами долин рек.

2. Субарктические западно-сибирские и северные субарктические формации представлены кустарничково-моховыми и лишайниково-моховыми с ивой и ерником, мохово-травяными, кустарничково-мохово-лишайниковым и тундрами; лугово-ивняковыми-моховыми сообществами долин рек; южные субарктические - ерничково-ивняковыми низкокустарничковыми сообществами.

3. Бореальная. В нее входят лиственнично-еловые и еловые, лиственничные и елово-лиственничные редколесья, лугово-кустарничково-редколесные сообщества долин рек.

4. Северотаежная. Ее представляют лиственнично-еловые редкостойные, лиственнично-елово-кедровые, лиственничные, елово-лиственничные и сосново-лиственничные редкостойные, лиственнично-сосновые и сосновые леса и редколесья и производные сообщества на их месте; кустарничково-мохово-лишайниковые и травяно-сфагновые плоскобугристые комплексные болота.

Основные типы растительности в лишайниковых тундрах, расположенных на хорошо дренируемых участках вдоль рек: лишайники (преобладающий тип), осоки, мятлики, вейники, березка карликовая, мхи.

Кустарничковые тундры находятся на возвышенных и хорошо дренируемых участках, здесь распространены бугорковатые и пятнистые ерничковые и ивняково-ерничковые сообщества.

Кустарнички не превышают 20-30 см. Здесь господствуют береза карликовая, ива филиколистная, ива лапландская, ива сизая, вейники, осоки, мятлики, хвощ полевой, луговики.

Лишайниковые сообщества представлены кладонией альпийской, кладонией оленьей, кладонией лесной. Менее дренированные участки заняты кочкарными тундрами с пушицей влагалищной, багульником, арктофилой, осоками, березкой карликовой, ивами с преобладанием мхов.

На склонах речных долин, а также по берегам рек развиты кустарничковые сообщества из ольхи, ивы лапландской, ивы сизой и других с редкими лиственницами, достигающими 5 м.

Плохо дренируемые центральные участки плоских междуречных поверхностей заняты травяно-моховыми и кочковато-кустарничковыми болотами, в растительных сообществах преобладают мхи (сфагновые), багульник болотный, осоки, березка карликовая, пушицы, брусника, морошка и др.

Почвы сформировались соответственно природно-климатическим условиям: подбуры, подзолистые глееватые и глеевые, тундровые глеевые, тундровые иллювиально-железистые, тундровые иллювиально-железистые (гумусовые), тундровые торфянисто—глеевые бугристо—мочажинного комплекса, тундровые торфянисто-глеевые (автоморфные), болотно-тундровые, болотные, аллювиальные. Это холодные бесструктурные с неблагоприятными водными и воздушными свойствами почвы. Низкие температуры и короткий вегетационный период обуславливают замедленность микробиологической деятельности и химических процессов в них. Почвы кислые с низкими суммами оснований и степенью насыщенности ими, бедные основными элементами питания, содержат большое количество алюминия и железа. В почвенно-поглощающем комплексе преобладающее место занимает водородный ион.

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Вопросами биологической рекультивации земель с нарушенным почвенно-растительным покровом и закреплением песчаных поверхностей занимались в нашей стране давно, но, как писал В.Д. Подковыркин /1/, на многие вопросы не даны четкие ответы, в литературе имеются лишь отрывочные сведения о данной проблеме, нет четко отработанных технологий для отдельных зон с различными почвенно-климатическими условиями.

В последние годы проведены более глубокие исследования по разработке технологии восстановления нарушенного почвенно-растительного покрова. Сотрудники Института биологии Коми Научного центра РАН (Российской академии наук) И.Б. Арчегова, Н.Н. Акульшина, И.С. Котелина /2/ проводили работу по отработке приемов биологической рекультивации в условиях Севера на трассе магистрального нефтепровода Харьянга - Возей - Уса - Ухта, на золотоотвалах р. Кожим. В результате этого внедрена техника гидропосева, определены нормы и сроки посева, подобраны травосмеси, установлены нормы и сроки внесения удобрений. Г.К. Андросов /3/ провел исследования по определению микрофлоры нефтяных месторождений и ее использованию в биологической рекультивации загрязненных почв. В результате этой работы выделены микроорганизмы,

способствующие деградации сырой нефти в почве, т.е. очищающие почву от загрязнения нефтью.

С.В. Дегтерева и Е.И. Штейнер /4/ разработали оптимальные приемы биологической рекультивации отработанных россыпей Коношского месторождения. Работа проводилась на западном микросклоне приполярного Урала. Подобраны виды многолетних трав, нормы высева семян, сроки посева, определены дозы удобрений, испытаны комплексные органо-минеральные удобрения на основе гидролизного лигнина и микробиологических препаратов. Выявлено, что комплексное применение удобрений и микробиологических препаратов (мизарина, флавобактерина) оказывает наилучшее влияние на рост и развитие растений в первый год их жизни, чем внесение одних минеральных удобрений.

И.Б. Арчегова, М.Ю. Маркорова, О.В. Громова /5/ для рекультивации техногенных ландшафтов применяли биологически активные гранулы с семенами, являющиеся источником органического субстрата, основой которого служит лигнин - отход деревообрабатывающей промышленности. На нарушенные участки высевались семена трав, обработанные перед гранулированием бактериальными препаратами (мизарином, флавобактерином, азотобактерином), смешанные с переработанным лигнином.

Сотрудник Института проблем использования природных ресурсов и биологии г. Минска В.М. Дударчик /6/ в своих работах использовал гуминовые препараты из торфа для рекультивации нарушенных территорий. Он изучил влияние этих препаратов на структурообразование почв на глинах и песках и выявил, что препараты являются высокоэффективными структурообразователями почв, снижают вымывание компонентов минерального питания, биологически безопасны. Кроме того, были определены способы их внесения в почву, соотношение растворимых и нерастворимых компонентов.

Учеными Башкирского университета, г. Уфы И.Д. Хабибулиным, С.А. Лобастовой и др. /7/ проведены лабораторные и полевые опыты по инженерно-биологической рекультивации нарушенных земель в условиях Крайнего Севера на территории Ямбургского месторождения, по результатам работы предложены профилактические противоэрозийные составы (Универсин "В" НППС - Универсин "В" с добавкой цемента) и возможность их применения. Рекомендованы способы закрепления подвижных почв склоновых участков с применением торфа, посева семян многолетних трав в профилактических противоэрозийных составах.

А.Н. Накоряков /8/ занимался вопросами рекультивации отработанных россыпей, работы выполнялись в 1970-1979 гг. на Урале, в Западной и Средней Сибири, на Колыме и Дальнем Востоке. Исследователями решалась возможность использования отработанных россыпей под кормовые угодья. В результате работы рекомендованы травосмеси, их нормы высева, возможность применения удобрений, а также мероприятия, необходимые для поддержания засеянных территорий в качестве кормовых угодий.

Сотрудниками Магаданского НИИ В.В.Подковыркиным и др. в Магаданской области проведены научно-исследовательские и внедренческие работы. Биологическая рекультивация проведена на площади около 58 га. Рекультивировались дражные полигоны, крупнофракционные отвалы и карьеры. Направление рекультивации было сельскохозяйственное: посев овса на зеленый корм и многолетних трав, имеющих кормовое значение. В результате была предложена схема пригодности отработанных объектов для сельскохозяйственного направления, разработаны рабочие проекты по рекультивации земель для Северо-Восточной зоны России.

Ямальская сельскохозяйственная опытная станция работала более 50 лет над проблемами, имеющими немаловажное значение для восстановления нарушенных территорий. М.К. Барышниковым /9/ (1948-1949 гг.) изучена возможность укрепления насыпи по линии железной дороги дерном, посадками карликовой березки с посевом злаковых многолетних трав, травосмесей, с подбором определенных видов трав, сроков их посева и видов удобрений.

А.П. Поляковым /10/ установлено влияние лесных полос для защиты полей от сноса снега и создания лучших микроклиматических условий, испытаны виды древесно-кустарниковой растительности (около 40 видов) в питомнике а также изучено применение ивовых кольев для приостановки оврагообразования.

Л.Н. Филипповой /11/ разработаны приемы залужения лесотундры под кормовые угодья с применением посева злаковых трав, подобраны травосмеси, определены способ посева, сроки, нормы высева, дозы удобрений. Ю.П. Солдатенковой /12/ изучено влияние растительного покрова на температуру и протаивание почв в Приобской лесотундре. Сотрудниками Н.И. Черных, В.Д. Громик, С.П. Христолюбовым, А.Н. Тихановским и др. /13, 14/ определена технология освоения и окультуривания лесотундровых почв.



Рис.1. Посев семян вертолетом (Бованенково, куст 63), 1991 г.

под сельскохозяйственные культуры. Н.И. Черных и В.Д. Громик /15/ проведена работа по подбору видового состава трав и древесно-кустарниковой растительности, а также по разработке агротехники их выращивания с целью залужения и укрепления песков.

Н.И. Черных, В.Д. Громик и А.Н. Тихановский (1982-1984 гг.) провели исследования по подбору видового состава многолетних злаковых трав для укрепления песков для СибЦНИИС /16/ к проекту строительства железной дороги Тюмень - Уренгой. Определена северная граница их возможного произрастания.

За период с 1988 г. по 1993 г. Ямальской сельскохозяйственной опытной станцией наряду с другими научными учреждениями изучены многие вопросы по технологии биологической рекультивации нарушенных земель на Ямале. Подобраны виды многолетних злаковых трав для травосмесей, определен состав травосмесей для зон тундры и лесотундры, для отработанных песчаных карьеров и оторфованных участков, установлены сроки и способы посева, нормы

высева и дозы удобрений; отработаны приемы применения посадок ивы в качестве противоэрозийных мероприятий. Работы проводились вручную и трактором Т-40 в агрегате с сеялкой СН-16, а также вертолетом. На Бованенково вертолетом засеяны 2 га оторфованных участков (рис. 1) и 1 га на отработанном песчаном карьере с применением для посева драже (семена, упакованные в торфо-минеральную оболочку) и семян, покрытых латексом.

При восстановлении земель необходимы не только посевы трав, но и посадки кустарников. Для посева в зоне тундры нужны семена местных трав. Поэтому на станции в эти годы разрабатывали технологии семеноводства местных многолетних трав и размножения древесно-кустарниковой растительности.

За рубежом вопросами рекультивации нарушенных земель более 25 лет занимались представители "Амоко Продакшн Компани" Уолт Йонкин /17/ и Харви Мартенс. Ими отработана технология биологической рекультивации в комплексе для условий Северной Канады, они занимаются восстановлением нарушенных земель в больших масштабах. В качестве противоэрозийных мероприятий применяют укладку ивовых прутьев в связках, полимеры и полотно из стружки. На Ямале они начали работать с 1991 г. в районе Ямальска (Новый Порт), Нефтеюганска и Бованенково. В текущем году заложены совместные опыты по технологии биологической рекультивации в зоне тундры (Бованенково, карьер № 4) с использованием наилучших элементов современной технологии.

Но нерешенных задач по технологии восстановления нарушенных земель на Ямале еще много. В частности, не изучены возможность использования этих земель под сельскохозяйственные угодья и включение в травосмеси бобовых трав, требуют дальнейшего изучения применение стимуляторов роста, водорослей, полимеров, гранул, драже (упакованные семена в органо-минеральные оболочки), способствующих улучшению структурообразования почв и закрепляющих почвенные поверхности.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (ЛЕСОТУНДРА И ТУНДРА)

Перед началом полевых работ делается обследование нарушенных земель и на основании его определяется необходимость восстановления почвенно-растительного покрова и характер его восстановления:

1) на оторфованные участки с частичным сохранением корневой системы местных растений (25% и выше) достаточно внести в качестве подкормки полные минеральные удобрения (NPK);

2) на оторфованных участках с полностью уничтоженной растительностью проводится дискование с боронованием, а затем посев многолетних трав, а на склонах высадка ивы;

3) на песчаных выровненных поверхностях без наличия в субстрате глины вносятся органические удобрения (торф, компост, перегной) в сочетании с минеральными удобрениями и проводится посев семян многолетних трав; на участках, имеющих склоны, дополнительно высаживается ива и используются различные связывающие материалы (полимеры);

4) на песчаных карьерах на выровненных местах, имеющих в субстрате глину, вносятся минеральные удобрения, затем высеваются многолетние травы; на склонах дополнительно высаживается ива и используются связывающие материалы (полимеры).

Предпосевные подготовительные работы

В зависимости от места расположения (зоны, рельефа, подверженности эрозионным процессам, близости населенного пункта) и предполагаемого хозяйственного использования "нуждающегося" в биологической рекультивации объекта устанавливается необходимость посадки древесно-кустарниковой растительности (ива, ягодные кустарники), форма объекта посадки (семена, черенки, саженцы).

В зависимости от зоны, рельефа, почвенной характеристики подбирается травосмесь или устанавливается необходимость посева одного вида трав. Высеянные травы должны обладать способностью создавать сомкнутый травостой и прочную дернину, предохранять почву от эрозионных процессов. Для травосмеси подбирается определенное соотно-

шение отдельных видов, затем устанавливается норма высева на 1 га отдельно для каждой травы в зависимости от всхожести семян.

До начала посевных работ у семян многолетних трав определяется энергия прорастания и всхожесть (согласно общепринятой методике). Норма высева семян устанавливается на основании полученных данных по формуле:

$$H=(a*100)/б,$$

где Н - норма высева семян, кг/га;

а - норма высева семян при 100%-й годности; б - хозяйственная годность семян, %; она рассчитывается так:

$$б=(в*ч)/100,$$

где в - фактическая всхожесть семян, %; ч - чистота вида, %.

Если семена имеют низкую энергию прорастания, то перед посевом они обязательно подвергаются воздушно-тепловой обработке.

В зависимости от места расположения, доступности, площади нарушенной территории выбирается способ посева многолетних семян на нарушенные участки (вручную, с применением авиации, сеялкой в агрегате с трактором).

Перед посевом обязательно устанавливается необходимость предпосевной обработки семян (применение ростовых веществ, наращивание орвано-минеральной или минеральной оболочек, или упаковка семян в гранулы).

До посева решается вопрос об использовании связывающих материалов (универсин, латекс, полихлорвиниловый спирт, глинование и т.д.).

До посева отбираются почвенные пробы на агрохимический анализ для того, чтобы определить, в каких основных питательных веществах нуждается почва. На основании данных определяется целесообразность внесения тех или иных удобрений и дозы их внесения. Используются удобрения органические и минеральные.

О р г а н и ч е с к и е у д о б р е н и я . Внесение их способствует постепенному улучшению теплового режима и структуры почвы, и тем самым создаются благоприятные условия для применения минеральных удобрений, активизируется биологическая деятельность почвы, улучшаются условия для интенсивного развития почвенной микрофлоры.

Торф. В округе имеются большие запасы всех типов торфа: верхового, переходного и низинного. В образовании последнего участвует более требовательная к минеральному питанию травянистая и древесная растительность. Торф отличается высокой степенью разложения, содержит азот и зольные элементы. В образовании верхового торфа участвует в основном сфагновый мох. Этот торф очень беден по содержанию азота и других элементов питания, у него высокая кислотность, слабая степень разложения. Переходный торф занимает промежуточное положение между низинным и верховым и по условиям образования, и по содержанию питательных элементов, и по степени разложения.

Предпочтение в округе отдается использованию низинного торфа. Его заготавливают летом послойно-поверхностным способом – наиболее правильным и экономически выгодным. Прежде всего торфяник осушают, снимают с него дерновый слой, затем торфяную залежь поднимают плугом, разрыхляют дисковыми боронами или болотной фрезой, после подсыхания верхний слой сгребают в валки и укладывают в штабеля. Лучшее время заготовки торфа: июль – август. За этот период делают несколько съемов торфяных слоев.

Все типы торфа имеют кислую реакцию почвенного раствора и бедны по содержанию основных элементов питания и микроэлементов.

Навоз накапливается во всех животноводческих фермах, скотных дворах, конюшнях. Заготовку его ведут по-разному. Сваливают рядом с помещениями, в которых содержится скот, или вывозят на края полей и складывают в штабеля разного объема. В зависимости от степени разложения различают несколько видов навоза: свежий, полупревший, перепревший, или перегной. По мере разложения содержание в навозе основных элементов питания увеличивается. На севере на поля вывозят в основном перепревший навоз, так как микробиологическая деятельность почв очень низкая. Для лучшего перепревания навоз должен гореть. Для этого очищается площадка, на ней расстилается изолятор из сенных отходов или торфа слоем 20-25 см, на подстилку укладывается горячий навоз слоем 0,6-1 м, который сначала засыпается талым навозом слоем 25-35 см, а затем свежим.

Птичий помет содержит в 3 раза больше азота, фосфора, калия, чем навоз. Его используют в качестве основного удобрения по 1-1,5 т/га под вспашку и в виде подкормок

в период вегетации в растворе после 2-недельного брожения. Растворяют одну часть помета в 10 частях воды. На 1 м расходуют по 2-3 л раствора.

Торфо-навозный компост готовят на месте применения. Для компоста годятся все типы торфа. Чем выше степень его разложения, тем меньше можно брать навоза. Торф и навоз послойно укладывают в штабеля, толщина слоев зависит от соотношения их в компосте. Чем чаще чередуются слои, тем выше качество компоста. Укладывают его так, чтобы навоз находился в середине, тогда температура внутри не падает ниже 20...30°C, компост не замерзает. С наступлением теплых дней его перемешивают и вывозят на поля.

Ценность торфо-навозных компостов в том, что торф, обладая высокой поглотительной способностью, полностью связывает аммиак, который улетучивается при хранении навоза, кислотность торфа под влиянием навоза снижается. Создаются благоприятные условия для деятельности микроорганизмов, азот, содержащийся в торфе, переходит в аммиак и нитраты, доступные для питания.

Подготовка торфо-навозных компостов в условиях Севера, где навоза очень мало, а торфа много, увеличивает количество высококачественного удобрения, не уступающего по своему действию перегною.

Торфо-минерально-известковый компост готовят за 30-40 дней до внесения в почву. В условиях севера экономически выгодно сделать это летом. Заготовленный торф нейтрализуют, внося на 1 мг*экв гидролитической кислотности абсолютно сухого торфа 50 мг извести, дозу ее рассчитывают с учетом действующего вещества. На каждую тонну торфа вносят 3 кг аммиачной селитры, 5 кг суперфосфата и 3 кг калийной соли. Компост хорошо перемешивают и укладывают в кучи или штабеля. На поля вывозят его поздней осенью, когда почва промерзает с поверхности на небольшую глубину и еще нет устойчивого снежного покрова.

М и н е р а л ь н ы е у д о б р е н и я . В настоящее время промышленность выпускает удобрения: простые, содержащие только один элемент питания, и комплексные (сложные, сложно-смешанные и смешанные) с содержанием 2-3 элементов и более.

Азотные удобрения. Аммиачная селитра (NH_4NO_3), содержит 34-35% азота. Мочевина, или карбамид,

(CO(NH₂)₂) - 45%. Сульфат аммония (NH₄)₂ SO₄ содержит 21% азота и небольшое количество серы.

Фосфорные удобрения. Двойной гранулированный суперфосфат (Ca(H₂PO₄)₂) содержит 45-48% фосфора, фосфоритная мука СаР (PO₄)₃ + СаОН(PO₄)₃ + СаСО₃ - 19%.

Калийные удобрения. Хлористый калий (КС1) содержит 40-42% калия, сульфат калия (K₂SO₄) - 48%.

Комплексные удобрения; в аммофос (NH₄H₂PO₄) входят 53% фосфора и около 20% азота. Нитроаммофоска содержит 17% азота, 17 - фосфора и 17 - калия.

Морфологическая характеристика многолетних трав

Для посева на нарушенных землях используются многолетние травы: злаковые и бобовые, а также кустарники.

З л а к о в ы е . Арктофила рыжеватая (*Arctophila fulva*) — корневищный многолетний злак, размножается вегетативно и семенами, соцветие метелка, хорошо облиственный, высота достигает 100 см, используется как пастбищное и частично сенокосное растение. В диком виде в округе встречается в лесотундре и тундре. Семена дает на второй год после посева. Зимостойкий, влаголюбивый вид, в поймах рек образует заросли и является высокопитательным кормом для северных оленей. Можно использовать для посева на увлажненных оторфованных участках в чистом виде и до 50% в травосмесях. Норма высева семян 16 кг/га, глубина посева 2 см.

Арктагrostис широколистный (*Arctagrostis latifolia*) — корневищный многолетний злак, размножается вегетативно и семенами, соцветие метелка, хорошо облиственный, высота достигает 100 см, используется в основном как пастбищное растение, хороший корм весной, летом и осенью для оленей. В диком виде встречается в тундре и лесотундре, зимостойкий, влаголюбивый. Можно использовать для посева на увлажненных оторфованных участках в чистом виде и травосмесях до 50%. Норма высева семян 16 кг/га, глубина посева 2 см.

Бекманния обыкновенная (*Beskmannia eruciformis*) — верховой многолетний корневищный злак, соцветие сложный колос, влаголюбивый, зимостойкий, переносит за-топление, хорошо отрастает весной, высота достигает

120 см. В диком виде встречается в лесотундре и тундре. В травосмесях сохраняется до 10 лет, можно использовать как сенокосное и пастбищное растение. Поедается всеми видами животных. Лучше высевать на оторфованных участках как в чистом виде, так и в травосмесях до 40%. Семена дает на второй год. Норма высева семян 16 кг/га, глубина посева 2 см.

Вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis Langsdorfii*) - многолетний ползучекорневищный злак, соцветие метелка, высота достигает 120 см. Произрастает в диком виде в лесотундровой зоне, семена созревают на второй год после посева. Иногда встречаются чистые заросли, хорошо поедается оленями весной, осенью - хуже. Зимостоек, влаголюбив. Размножается вегетативно и семенами. Высевать лучше на оторфованных участках, хорошо обеспеченных влагой. Норма высева 14 кг/га, глубина посева 2 см.

Вейник незамечаемый (*Calamagrostis neglecta*) (ланцетный) - многолетний корневищный злак, соцветие сжатая метелка, высота достигает 80 см. Размножается вегетативно и семенами. Произрастает в диком виде в лесотундре и тундре, растет повсеместно. Оленями поедается рано весной. Зимостоек, влаголюбив. Высевать лучше на оторфованных участках. Норма высева 15 кг/га, глубина посева 2 см.

Волоснец сибирский, или пырейник сибирский, (*Elymus sibiricus*) - многолетний верховой рыхлокустовый злак, хорошо облиственный, морозостойкий, засухоустойчивый. Встречается в диком виде в лесотундровой зоне. Высота достигает 130 см. Размножается вегетативно и семенами. Равномерно облиственный, соцветие колос. Поедается всеми видами животных, сенокосно-пастбищный. Хорошо укрепляет пески, в травосмесях сохраняется до 6 лет. Семена созревают в тундре и лесотундре. Норма высева семян 16 кг/га, в травосмесях можно высевать до 40%, глубина посева 3—4 см.

Ежа сборная (*Dactylis glomerata*) - рыхлокустовый верховой многолетний злак с высокой способностью к побегообразованию (до 20 побегов). Весной быстро отрастает, в год посева растет медленно, удовлетворительно выносит вытаптывание. Высота достигает 130 см, корневая система мощная. Морозостоек, не выносит затопление. Размножается вегетативно и семенами. В травосмесях держится до 10 лет. Завезен из зон, суровых по климату

ческим условиям. Удовлетворительно переносит сухую погоду. Хорошо поедается всеми видами скота. Можно высевать на песчаных карьерах. Норма высева 14-15 кг/га, глубина посева 2-3 см. В лесотундре семена созревают поздно.

Костер безостый (*Bromus inermis*) — многолетний верховой корневищный злак. Хорошо облиственный, дает много вегетативных побегов, корневая система хорошо развита, высота достигает 150 см. Отличается высокой засухоустойчивостью и морозостойкостью, способен выдерживать затопления. Хорошо поедается всеми видами животных. В травостоях сохраняется до 15 лет. Завезен из зон, суровых по климатическим условиям. Норма высева 18 кг/га, глубина посева 3-4 см. В лесотундре семена созревают поздно.

Канареечник тростниковидный, или двухкосточник, (*Diglyphis arundinacea*) — корневищный многолетний верховой злак, в диком виде встречается в лесотундре, в год посева растет медленно, достигает высоты 140 см, хорошо размножается семенами и вегетативно: молодыми побегами, черенками стеблей, дернинками. Морозостойкий, влаголюбивый. Имеет большое количество хорошо облиственных стеблей, семена дает на второй год, в травостоях долголетен, хорошо поедается животными. Норма высева 15 кг/га. В травосмесях можно высевать до 40%. Глубина посева 2 см. В лесотундре семена созревают. Для посева их можно завозить из районов, суровых по климатическим условиям.

Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*) — верховой коротко корневищно-рыхлокустовый злак. Достигает высоты 120 см, отличается высокой кустистостью, способен размножаться вегетативно и семенами. Встречается в диком виде в тундре и лесотундре. Влаголюбив, переносит длительное затопление, выносит высокую кислотность и засоленность. Зимостоек, отрастает рано весной, хорошо поедается животными. Семена созревают в тундре и лесотундре. Норма высева 14-15 кг/га, глубина посева 2 см.

Мятлик дуговой (*Poa pratensis*) — многолетний корневищно-рыхлокустовый злак, размножается вегетативно и семенами, достигает высоты 120 см. Морозостоек, средnezасухоустойчив, хорошо выносит временное затопление. Образуют прочную дернину. В диком виде встречается в лесотундровой и тундровой зонах. В травостое держится

более 10 лет, хорошо поедается всеми видами животных. Растет на торфяниках и песках. В травосмесях можно высевать до 40%. Семена созревают в тундре и лесотундре. Норма высева 15 кг/га, глубина посева 2 см.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis*) - полуверховой многолетний рыхлокустовый злак, образует куст с большим количеством стеблей, достигает высоты 120 см, используется как сенокосное и пастбищное растение. В травосмесях сохраняется до 8 лет. Весной отрастает рано. В лесотундре можно получать зрелые семена, в тундре вымерзает. Влаголюбива, может переносить продолжительное затопление. Устойчива к загрязнению почв нефтепродуктами. Норма высева 16 кг/га, глубина посева - 2-3 см. В травосмесях рекомендуется высевать до 40%.

Овсяница красная (*Festuca rubra*) – многолетний низовой злак, имеет формы кустовые, корневидные и корневищно-рыхлокустовые. Высота достигает 90 см. К почвенным и климатическим условиям не требовательна. Ценное пастбищное и сенокосное растение, хороший задернитель. В диком виде встречается в тундре и лесотундре, где хорошо вызревают семена. В травосмесях можно высевать до 40%. Норма высева семян 15 кг/га, глубина посева 2 см.

Полевица белая (*Agrostis alba*) - многолетний корневищный злак, зимостойкий. Любит влагу, выдерживает длительное затопление. В травосмесях сохраняется десятки лет. Ценное пастбищное растение, образует хорошую дернину. В диком виде встречается в тундровой и лесотундровой зонах. Высевать лучше на оторфованных, обеспеченных влагой участках. Норма высева семян 12 кг/га, глубина посева 2 см.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) - верховой рыхлокустовый злак, хорошо облиственный, растет медленно. Корневая система мочковатая с большим количеством тонких корней. Поедается всеми видами животных. Зимостойка, влаголюбива, переносит временное избыточное переувлажнение. В травосмесях растет до 6 лет. Семена созревают в лесотундре. Норма высева 8 кг/га, глубина посева 1 см. В тундровой зоне вымерзает. Семена завезены из зон, суровых по климатическим условиям.

Щучка дернистая, луговик дернистый (*Deschampsia caespitosa*) — многолетний полуверховой плотнокустовый злак с раскидистой метелкой, образует плотную кочко-

образную дернину, поедается животными в ранней фазе вегетации, достигает высоты 80 см. Размножается вегетативно и семенами. В диком виде встречается в лесотундровой и тундровой зонах, здесь же созревают семена. Зимостоек, влаголюбив. Норма высева 8 кг/га, глубина посева 1,5-2 см.

Б о б о в ы е . Вика, мышиный горошек (*Vicia cracca*) - многолетнее корневищное растение с ветвистыми стеблями, способно размножаться вегетативно и семенами. Зимостойка, переносит сухую погоду. В травосмесях живет более 30 лет, поедается всеми видами животных. Дикоросы встречаются в лесотундровой зоне. Норма высева 14 кг/га, глубина посева 2 см.

Клевер люпиновидный (*Trifolium lupinaster*) - многолетнее растение, в диком виде растет в лесотундровой зоне по берегам рек. Поедается оленями, лошадьми, крупным рогатым скотом. Зимостоек, переносит умеренно сухую погоду. В лесотундре семена созревают. Норма высева семян 14 кг/га, глубина посева 2 см.

Люцерна серповидная (*Medicago falcata*) - многолетнее стержнекорневое растение, может размножаться вегетативно, выносит затопление. Зимостойка, встречается на пойменных лугах, в лесотундре семена вызревают, скотом поедается хорошо. Норма высева семян 14 кг/га, глубина посева 1 см.

Морфологическая характеристика древесно-кустарниковой растительности

Ива травянистая (*Salix herbacea*) — мелкий распространенный кустарничек с прижатыми к почве почти травянистыми удлиненными молодыми веточками, светло-буроватыми или желтоватыми. Листья с обеих сторон зеленые, сверху - лоснящиеся или матовые, снизу - блестящие и городчато-пильчатые, почковидные округлые до овальных, с округлой верхушкой. Длина растения от 5 до 35 см. Растение редкоцветковое. Растет на склонах берегов, оврагов, часто на песчаных почвах.

Ива мохнатая (*Salix lanata*) - кустарник от 30 см до 1 м высотой. Растет на склонах, на сухих, иногда на влажных тундровых почвах, образуя большие заросли, особенно в горных тундрах. Молодые ветви растения серовато-мохнатые или мохнато-молочные, молодые

листья с густыми длинными продольными шелковистыми волосками, часто желтоватыми, края спутанно-волосистые, цельнокрайние, снизу белые или беловато-войлочные. Сформировавшиеся листья сверху светло-тускло-зеленые, редко-волосистые, эллиптические, овальные до округлой формы, иногда туповато-заостренные, до 8 см длиной. Старые ветви каштанового цвета, голые.

Ива остролистная (*Salix acutifolia*) — кустарник до 4 м высотой, в редких условиях вырастает до размеров деревца. Растет на песках, по берегам рек. Листья длинно-ланцетные, удлинненно-заостренные, к верхушке с более частыми и мелкими зубцами. Сверху листья гляцеватые, темно-зеленые, снизу матовые, с сизоватым налетом. Ветви темно-красноватые, до черно-красноватых. Плодики голые на короткой ножке.

Ива филиколистная (*Salix phylicifolia*) - прекрасное декоративное растение. Стебель длинный. Распространена в основном в северных широтах. Растет на влажных лугах и полянах, в большом количестве встречается в пойме р.Полябты. Листья кожистые, лавровидные, совершенно голые, редко двухцветные, сверху темно-зеленые, снизу сизые, с желто-бурой срединной жилкой. Красноватые ветви быстро сохнут и не чернеют. Прицветные чешуйки с черными кончиками и серебряно-белыми волосками. Тычинки совершенно голые, столбик длинный.

Ива сизо-сероватая (*Salix glauca*) — арктический высокогорный кустарник. Листья овальные, заостренные, у основания клиновидные или округло-клиновидные, без прилистников или с очень маленькими прилистниками на молодых веточках. Взрослые листья сверху иногда зеленые, слабоопушенные, с сетью третичных нервов, иногда серовато-опушенные, снизу сизоватые, могут быть беловатые или сероватые. Плодики сидячие или на очень короткой ножке, столбик почти цельный или разделен, с короткими раздвоенными рыльцами. Тычинки у основания спаянные. Плодовые сережки на ножках. Размножаются все виды ив вегетативно и семенами. Они ветроопыляемы, поэтому в природе встречается масса гибридных разновидностей, что затрудняет определение их видов.

Ивы растут быстро, живут около 30 лет. Выносят длительное затопление. Кора, листья и ветви служат кормом для животных, почки и сережки - для птиц. Посадки ивы закрепляют пески и берега.

Параметры биологической рекультивации в зоне тундры

Описанные ниже параметры технологических процессов ПР восстановлению почвенно-растительного покрова рекомендованы на основании экспериментальной работы (полевые опыты 1989-1992 гг.), проведенной на промузле Бованенково (рис. 2, 3, табл. 1). Травосмеси для посева состояются из видов многолетних злаковых трав, способных создавать прочную дернину и хорошую зеленую массу, размножающихся вегетативно и семенами, зимостойких, растущих на бедных почвах с повышенной кислотностью. Для посева рекомендуется использовать местные злаки, но можно высевать и инорайонные: мятлик луговой и овсяницу красную (производство семян в суровых климатических условиях).

В местах, подверженных эрозионным процессам, кроме посева трав высаживается ива (укладка ивовых прутьев в фашины или нарезка из них черенков или кольев). Ива заготавливается заранее или перед посадкой.

На участках небольшого размера (менее 0,3 га) работы проводятся вручную или используется малогабаритная техника, в частности, трактор TZ-4K-14 с комплектом почвообрабатывающих орудий, на больших (более 50 га) - применяется авиация.

Затраты на 1 га биологической рекультивации оторфованных участков составляют 1840789 р. (прил. 2).

Высевать семена злаковых трав на Ямале можно и в драже (упаковка семян в органо-минеральную оболочку), что позволяет в 10 раз уменьшить дозы органических и минеральных удобрений (результаты опытных посевов на Бованенково и на карьере № 1 на трассе Обская - Бованенково).

Для посева на участках с нарушенным почвенно-растительным покровом рекомендуются следующие травосмеси.

Оторфованные участки. 1. Ровные или расположенные на небольших склонах.

Смесь № 1. Бекмания обыкновенная - 6 кг, полевица белая - 8, овсяница красная - 4 кг. Норма посева 18 кг/га.

Смесь № 2. Мятлик луговой — 6 кг, бекмания обыкновенная - 6, овсяница красная - 6 кг. Норма посева - 18 кг/га.

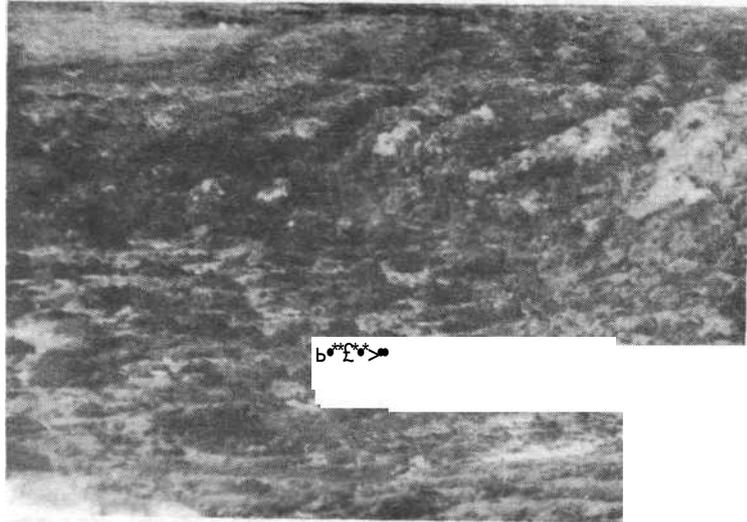


Рис.2. Нарушенные земли (куст 63, Бованенково),1992

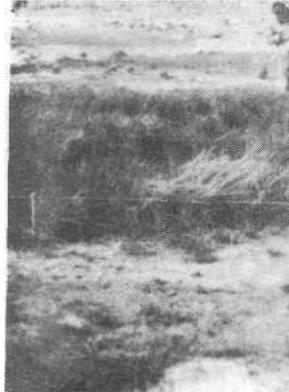


Рис.3. Посевы на отработанном песчаном карьере (Бованенково, карьер № 4 ПМК), 1992 г.

биологической рекультивации (лесотундра и тундра - оторфованные участки) Таблица 1 Параметры

Технологическая операция	Примерный перечень машин	Агротехнические условия (параметры)
1	2	3
<p>Отбор почвенных проб</p> <p>Агрохимический анализ почв</p> <p>Определение всхожести семян в лаборатории и энергии их прорастания</p> <p>Подбор травосмеси и установление нормы высева для каждого вида (с учетом всхожести)</p> <p>Подготовка участка (выравнивание)</p> <p>Внесение удобрений</p> <p>РУМ, трактор ДТ-75</p>	<p>Почвенный</p> <p>лаборатории</p> <p>В лаборатории</p> <p>Бульдозер</p> <p>Самосвал (машина),</p>	<p>За месяц до начала полевых работ или осенью, не позднее чем за 15 дней до начала полевых работ</p> <p>Определяются гидролитическая кислотность, рН почвы, содержание азота, фосфора, калия (мг на 1 г почвы), окислы железа, алюминия</p> <p>Не позднее чем за 15 дней до начала полевых работ</p> <p>До начала полевых работ</p> <p>До внесения удобрений</p> <p>Перед дискованием, нитроаммофоска в дозе 100 кг/га (в физическом выражении) или эквивалентная смесь простых удобрений</p>

Окончание табл. 1

Дискование в 2 следа	Дисковая борона БДТ-3, До посе	После дискования, перед посевом	
Прикатывае ие	трактор ДТ-75 Кольчатый катк	Перед посевом	
Предпосевная подготовка семян (тег	ЗККШ-6, трактор	В тундре - третья декада июня, в	
обработка, обработка ростовыми ве	ДТ-75 Вручную	лесотундре - первая декада июня, глуби	
вами и т.д.)		посева 2 см	
Посев трав		После посева	
Прикатывай ие	Подкормка посевов	Сеялка СН-16 и трактор Т-40	На второй год после посева, весной с
		Кольчатый каток, тракт-' т	началом отрастания, 50 кг/га нитроаммофо
		РУМ, трактор ДТ-75	физическом выражении)

2. Участки с повышенной влажностью или временно затопляемые (не более 40 дней).

Смесь № 1. Арктофила рыжевато-красная - 10 кг, канареечник тростниковый - 10. Норма высева - 20 кг/га.

Смесь № 2. Бекмания обыкновенная - 6 кг, канареечник тростниковый - 8, лисохвост луговой или тростниковый - 6 кг. Норма высева - 20 кг/га.

Отработанные песчаные карьеры. 1. Ровные поверхности и участки с небольшими склонами.

Смесь № 1. Мятлик луговой - 6 кг, овсяница красная - 6, щучка дернистая (луговик) - 6 кг. Норма высева - 18 кг/га.

Смесь № 2. Бекмания обыкновенная - 4 кг, лисохвост луговой - 4 кг, мятлик луговой - 4, овсяница красная - 6 кг. Норма высева - 18 кг/га.

2. Участки, подверженные временному переувлажнению (впадины).

Смесь № 1. Бекмания обыкновенная - 6 кг, канареечник тростниковый - 8, лисохвост луговой или тростниковый - 6 кг. Норма высева - 20 кг/га.

Смесь № 2. Арктофила рыжевато-красная - 10, канареечник тростниковый - 10 кг. Норма высева 20 кг/га.

Параметры биологической рекультивации в зоне лесотундры

Технология биологической рекультивации в зоне песо-тундры рекомендуется на основе экспериментальных работ на песчаных карьерах, прилегающих к трассе Обская - Бо-ваненково (1988-1993 гг.) (рис. 4), а также на основе работ по за лужению и освоению песотундровых земель, проведенных на полях Ямальской сельскохозяйственной опытной станшш (1958-1980 гг.) (табл. 2). Для посева нужно использовать как местные злаковые травы, так и привезенные из районов с суровыми климатическими условиями, стойкие к вымерзанию и способные созреть в местных условиях (вызревают полношны& семена): ежа сборная, тимофеевка луговая, кострец Каравая, мятлик пуговой, овсяница красная и др.

Затраты на 1 га биологической рекультивации песчаных карьеров составляют 2297125 р. (прил. 3). "

иторфованные участки. 1. Ровные или расположенные на небольших склонах.

Параметры биологической рекультивации (тундра и лесотундра - отработанные песчаные карьеры)

Таблица 2

Технологическая операция	Примерный перечень мероприятий	Агротехнические условия (параметры)
1	2	3
to O) Подготовка компоста: заготовка торфа (фрезерование залежи, сгребание в буртование и подвозка его к площад компостирования), подвозка известки и удобрений, перемешивание массы, сбуртование, трехкратное ворошение бурта Отбор почвенных проб Агрохимический анализ проб Определение всхожести семян и энергии их прорастания Подбор травосмеси и определение нормы высева для каждого вида (с учетом всхожести)	Бульдозер, фреза, погрузчик, Вручную В лаборатории В лабораториях	Конец июля - начало августа Осенью или весной за месяц до начала полевых работ, не менее одной пробы с 1 га Не позднее чем за 15 дней до посева, аналогично см. в табл. 1 Не позднее чем за 15 дней до начала полевых работ До начала полевых работ

	Внесение органических удобрений (компоста)	РОУ-6, тракто	За 2 недели до посева семян, доза 20 т
	Внесение минеральных удобрений	РУМ, трактор Д	До посева семян 100 кг д.в. нитроамм
ю	Предпосевная подготовка семян (тепловая обработка ростовыми веществами и т.д.)	Вручную	Перед посевом
	Заготовка и вывоз прутьев (нарезка, погрузка, разгрузка, подвозка к карьеру) Подготовка кольев или черенков для посадки Посев	Трактор ДТ-75 Вручную топором Сеялка СН-16, трактор	Перед посадкой, длина их не менее 50 см В тундре - третья декада июня, лесотундре - первая декада июня, глубина посева 2 см После посева Одновременно с посевом трав На второй год после посева, с началом отрастания зелени, 50 кг/га нитроамм (в физическом выражении)

Прикаты

Каток водоналивной
КВГ-1,4

Посадка черенков или кольев (делаются выемки в почве, в них высаживаются колья, почва вокруг хорошо уплотняется)

Подкормка посевов

Вручную
РУМ, трактор ДТ-7



Рис.4. Посевы 1988 г. (трасса Обская - Бованенково, карьер на 31 км), август 1989 г.

Смесь № 1. Бекмания обыкновенная - 4 кг, костер безостый - 5, овсяница луговая - 5, тимофеевка луговая - 4 кг. Норма высева - 18 кг/га.

Смесь № 2. Ежа сборная - 6 кг, мятлик луговой - 6, тимофеевка луговая - 6, овсяница луговая - 6 кг. Норма высева - 24 кг/га.

Смесь № 3. Ежа сборная - 6 кг, мятлик луговой - 6, овсяница луговая - 6 кг. Норма высева - 18 кг/га.

Смесь № 4. Лисохвост луговой - 4 кг, тимофеевка луговая - 7, овсяница луговая - 7 кг. Норма высева - 18 кг/га.

2. Участки с повышенной влажностью или временно затопляемые.

Смесь № 1. Бекмания обыкновенная - 6 кг, канареечник тростниковый - 6, лисохвост луговой - 4, овсяница луговая - 6 кг. Норма высева - 22 кг/га.

Смесь № 2. Канареечник тростниковый - 6 кг, писо-хвост луговой или тростниковый - 6, овсяница луговая -8 кг. Норма высева - 20 кг/га.

Смесь № 3. Арктофипа рыжеватая - 6 кг, лисохвост луговой или тростниковый - 6, овсяница луговая - 8 кг. Норма высева - 20 кг/га.

Отработанные песчаные карьеры. 1. Выровненные и имеющие небольшие склоны участки.

Смесь № 1. Еопоснец сибирский - 5 кг, костер безостый - 5, овсяница красная - 4, тимофеевка луговая -4 кг. Норма высева - 18 кг/га.

Смесь № 2. Ежа сборная - 8 кг, мятлик путовой - 5, тимофеевка луговая - 5 кг. Норма высева - 18 кг/га.

Смесь № 3. Ежа сборная - 8 кг, мятлик луговой - 6, овсяница красная - 4 кг. Норма высева - 18 кг/га.

2. Участки, подверженные временному переувлажнению (впадины)..

Смесь № 1. Бекмания обыкновенная - 6 кг, канареечник тростниковый - 6, лисохвост луговой - 4, овсяница луговая - 4 кг. Норма высева - 20 кг/га.

Смесь № 2. Канареечник тростниковый - 6 кг, лисохвост луговой или тростниковый - 6, овсяница луговая - 8 кг. Норма высева - 20 кг/га.

Смесь № 3. Ежа сборная - 8 кг, лисохвост луговой -6, овсяница луговая - 6 кг. Норма высева - 20 кг/га.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Для биологической рекультивации в лесотундровой зоне из ягодных\ кустарников можно рекомендовать жимолость, смородину, шиповник; из деревьев - осину, краеноплодную рябину, черемуху, лиственницу. Здесь встречаются отдельные природные базисы из названных видов, например, на р. Щучья в п. Нори.

Кустарники и деревья можно высаживать на песчаных карьерах и оторфованных участках с нарушенным почвенно-растительным покровом, расположенных вблизи жилых поселков и городов, а также в самих населенных пунктах.

Основной способ - посадка саженцев трех-четырёх-летнего возраста, выращенных в питомнике размножения из семян или пересаженных в возрасте двух лет их растений, взятых в природной среде (рис. 5, 6).

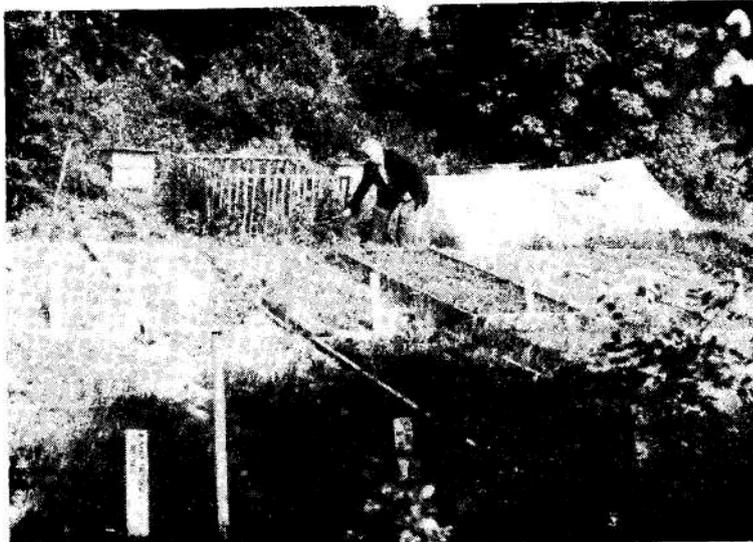


Рис.5. Древесно-кустарниковый питомник, г. Салехард,
1990 г.



Рис.6. Подготовка почвы в древесно-кустарниковом питомнике

На Ямальской сельскохозяйственной опытной станции в питомнике растут: ель сибирская (высеяна семенами, "взятыми с лесотундровых епей в окрестностях г. Сапехар-да в 1958 г.); осина (пересажена в двухлетнем возрасте с берегов Попуйского Сора в 1964 г.); рябина (пересажена в двухлетнем возрасте с берегов Харпской протоки в 1959 г.); лиственница (получена от посева семян в 1958 г., взятых*в лесотундровой зоне); сосна (получена от посева семян в 1958 г., взятых в лесотундровой, зоне); черемуха (выращена из сеянцев, привезенных из г. Новосибирска в 1990 г.); смородина черная эбдорская (получена из черенков, взятых из растений смородины на протоке Обской губы Большая Хорня в 1989 г.); смородина черная имандра (получены саженцы из Кольского ботанического сада в 1989 г.); смородина черная Сеянец Голубки (саженцы получены из Новосибирска в 1989-1990 гг.); смородина красная Обдорская (получена из черенков, взятых из растений на правом берегу р.Оби в 1972 г.); жимолость синяя (пересажена в питомник с берегов р.Васью-ганки); жимолость съедобная (получены сеянцы из г. Тюмени в 1990 г.); шиповник (перенесен в питомник с берегов р. Попуя в 1972 г.); акация желтая (получена посевом семян, собранных в п. Нори в 1958 г.); сирень (пересажена кустом из п.Нори в 1972 г.).

Технология посадки деревьев. Наиболее благоприятное время для посадки - осень (вторая, третья декада сентября). Высаживают деревья на участках южной, юго-восточной, юго-западной ориентации.

Посадочные ямы копают на расстоянии 1,5-2 м между деревьями глубиной 0,5-0,7 м. В каждую яму вносят 12-15 кг органических удобрений (торфо-минерально-известковый компост, перегной и минеральные удобрения), 30 г азотных, 40 г фосфорных и 30 г калийных. Ямы засыпают, утрамбовывают, выпивают по 10 л воды в каждую яму.

На севере корни деревьев располагаются в основном в слое 25-30 см, т.е. повторяют микрорельеф почвы. Вегетационный период очень короткий - до 120 дней, фазы проходят очень быстро.

У рябины нет главного корня, от корневой пятки отходят 5-8 крупных боковых корней. У осины две формы корневой системы: у деревьев семенного происхождения имеются главный корень и отходящие от него горизонтальные боковые. У деревьев, выращенных от корневых отпрысков, главный корень отсутствует, корневая система у них сос-

тоит из двух горизонтальных корней, являющихся продолжением одного другим . Ель сибирская имеет главный корень с отходящими боковыми корнями.

Зная эти особенности, можно избежать ошибок при пересадке деревьев. Перед высадкой рекомендуется сделать предварительную подготовку корневой системы - за 2-3 месяца делается окопка саженцев. Цель ее - вызвать перед посадкой усиленное образование молодых активных корней из перерезанных старых. Для посадки используют трех-четырёхлетние саженцы или деревья как из питомников размножения, так и из природной среды.

Технология посадки кустарников. Кустарники высаживаются из питомников размножения в трехлетнем возрасте или взрослые, взятые в природе.

В питомниках размножения саженцы смородины, малины, жимолости и шиповника получают из семян или черенков. Посадку начинают с подготовки посадочных ям, которые располагают на расстоянии не менее 1 м друг от друга**, в ямы вносят органические удобрения (перегной, торфо-изве-стково-минеральный компост или другие компосты) и минеральные удобрения (100 г нитроаммофоски или смесь простых удобрений 30 г азотных, 40 г фосфорных и 30 г калийных). Кустарники высаживают весной до распускания почек или осенью в конце второй и в третьей декаде сентября.

Технология посадки ивы. В местах, подверженных водным эрозийным процессам, для закрепления почвы нужно сеять травы и высаживать ивы. За 30—40 дней до начала полевых работ по восстановлению почвенно-растительного покрова нарезают ивовые прутья, которые закладывают в бурт в снегу, затем засыпают их древесными опилками, закрывают пленкой, а сверху забрасывают снегом. Перед высадкой из прутьев нарезают черенки длиной (к моменту высадки на них появляются корешки). Черенки высаживаются поперек намечающегося оврага в шахматном порядке на расстоянии не более 70 см друг от друга в подготовленные ямки. После посадки почва хорошо утрамбовывается и между черенками высеваются семена злаковых трав. Можно использовать ивовые колья, заготовленные перед посадкой. Их нарезают длиной не менее 1 м и высаживают, затем почву вокруг колея хорошо утрамбовывают и высевают между ними семена злаковых трав.

Канадцы для закрепления почвы укладывают связки ивовых прутьев, заготовленные накануне в канавки, расположенные поперек склона.

ПОСЕВ ДРАЖИРОВАННЫХ СЕМЯН МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Установка дня подготовки драже. Сотрудники отдела рекультивации нарушенных земель изготовили цилиндрический гранулятор непрерывного действия (рис. 7), который использовали для получения дражированных семян многолетних трав. Рабочий орган был сделан из двух металлических двухсот литровых бочек (1) диаметром 560 мм, состыкованных между собой электросваркой. Общая длина цилиндра - 1,7 м. На загрузочном конце цилиндра оставлен борт высотой 60-70 мм для исключения выпадения загружаемой массы. В передней части к цилиндру приварены две направляющие (6) из прутка 10-12 мм для исключения смещения цилиндра вдоль оси вращения по опорным роликам.

Вращается цилиндр на четырех роликах (5) диаметром 120 мм. Корпус роликов приварен к раме (2), изготовленной из уголка 50 x 50. Передняя часть рамы приподнята для создания уклона 5° за счет удлиненных ножек. При эксплуатации угол наклона цилиндра изменяется за счет подкладок под переднюю или заднюю часть рамы. Свободная внутренняя полость вращающегося цилиндра позволяет наблюдать за процессом образования драже и влиять на него (измельчать крупные драже, очищать стенки цилиндра от налипаний и т.д.).

Силовая установка представляет собой электромотор (3) мощностью 1,5 кВт при 70 об/мин, установленный на маятниковой подвеске (4). Привод на цилиндр осуществляется ременной передачей через блок шкивов, позволяющий регулировать скорость вращения цилиндра в пределах 45-00 об/мин. Ремень (7) длиной 2100 мм накинута на цилиндр и постоянно натянут за счет маятниковой подвески, что обеспечивает стабильное и надежное вращение рабочего органа. Управление установкой осуществляется через щит управления при помощи кнопочного выключателя.

Подготовка органо-минеральной смеси. Органо-минеральную смесь можно готовить из торфа или перегноя или использовать и торф, и перегной и т.п. Мы наращивали оболочку семян из подготовленного непосредственно перед изготовлением драже компоста, состоящего по объему из 50% торфа и 50% перегноя.

Лучшие результаты получены при добавлении в 1 т

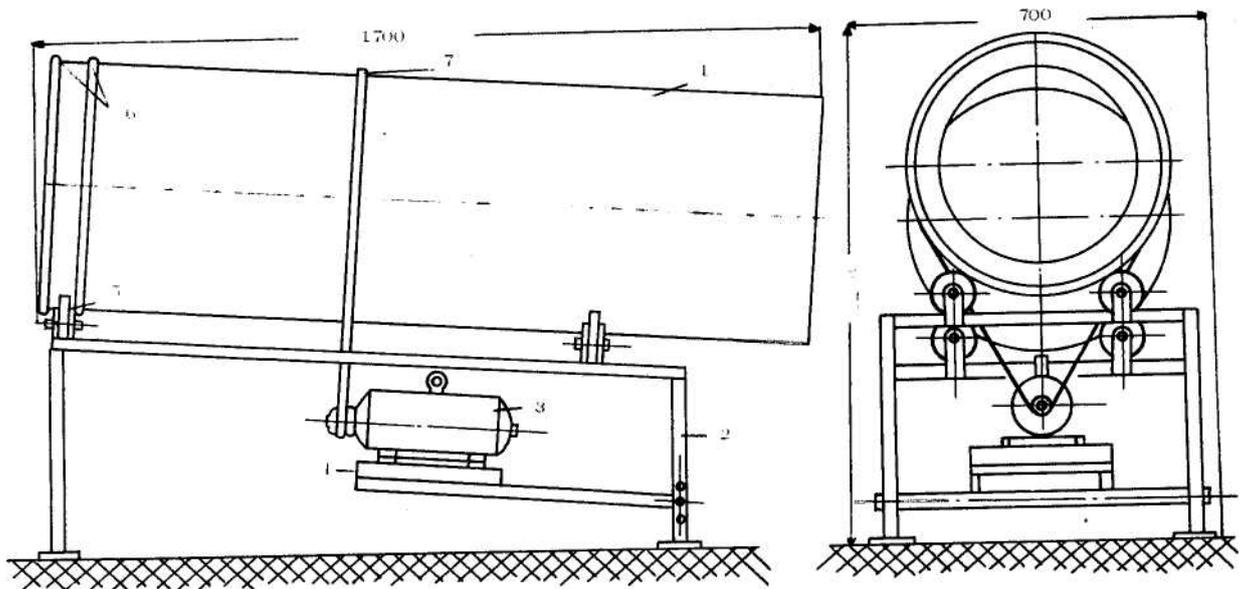


Рис.7. Установка для дражирования семян

такой смеси 8 кг извести, 10 кг нитроаммофоски и 10 кг гины в качестве склеивающего и утяжеляющего материала. Доза внесения дражированных семян 1 т/га при норме упаковки семян в драже из расчета 20 кг/га.

Изготовление драже. Для получения драже из органических компонентов и семян многолетних трав необходимо подготовить измельченную однородную массу. Для этого органико-минеральная смесь просеивается через решета с отверстиями до 5 мм. Перемешивание органических, минеральных удобрений, извести и семян производится до увлажнения. После достижения однородной массы смесь увлажняется. Размеры драже, их однородность и прочность находятся в большой зависимости от степени и равномерности увлажнения материала. При недостаточном увлажнении дражирование идет медленно и получается большое количество пылевых частиц, при избыточном — образуются крупные и неравномерные гранулы.

По нашим данным, грануляция лучше всего происходит при влажности смеси 50%. Оптимальную влажность для дражирования легко определить по следующим внешним признакам. При сильном сжатии в кулаке увлажненной смеси между пальцами должно просачиваться "небольшое количество влаги. Если влага между пальцами выступает в большом количестве и стекает с руки, то смесь переувлажнена. Сжатая в кулаке смесь при оптимальной влажности образует ком, который распадается при его падении на твердую поверхность с высоты 1 м.

Подготовленную для дражирования смесь загружают лопатой во вращающийся цилиндр гранулятора. Наиболее крупные драже во вращающемся цилиндре разбивают специальной гребенкой, добиваясь равномерных размеров драже (около 3 г). Размер гранул не должен превышать 5 г. Размеры драже зависят от влажности смеси, от способа подготовки массы и от самого процесса дражирования. Как правило, при пониженной влажности образуются мелкие драже, при повышенной — крупные. Пользуясь изложенным здесь способом, можно получить драже диаметром 5-10 мм и более. Изготовленные драже рассыпают тонким слоем и просушивают. Сырые драже мы засыпали в деревянные ящики размером 400-500 мм с оем 5-8 см. Ящики устанавливали в штабель высотой до 1 м и сушили в Струе теплого воздуха от калорифера СФОН-40. Просушенные драже затаривали в мешки и складировали в сухом прохладном помещении.

Таблица 3

Параметры биологической рекультивации песчаных карьеров с использованием дражированных семян

Технологическая операция	Примерная марка	Агротехнические меры)
1	2	3
Заготовка торфа (фрезалежи, сгрегрузчик, ние, погрузка, подвозка выгрузка) Подвозка перегной,глины Самзсват и тор Подвозка минеральных Самосвал удо Изготовление драже: под- Гранулятор гот (семена и смесь для оболочки), пропуск смеси через гранулятор Просушка драже Электрока- лорифер СФОН-40, ящики Вручную в мешки Вручную	Бульдозер, зет фреза, по-бание в валки само Гранулятор гот Электрока- Вручную в	Август бание в валки Май не позднее чем за 2 недели до начала полевых работ Сразу после изготовления После просушки
Упаковка драже Отб проб	36	
Агрохимический ана- проб Определение в семян и энергии .и: прорастания		
		Осенью или весной, аналогичн лаборато- Аналогично табл. 1 рии В лаборато- Не позднее чем з рии 15 дней до подго- товки драже
Подбор травосмеси и оп- редение нормы посева рии каждого вида (с учетом всхожести) Подготовка участка пе- ред посевом	В лаборато- драже Бульдозер Убс равнивание	До изготовления драже

Окончание табл. 3

~~Подвозка драже к карьеру - Автомашина - Перед посевом еру
(погрузка, разгрузка, подвозка)~~

Рассев драже РМГ, РУМ В тундре - третья д
вертолет лесотундре - перв

Каток Одновременно с посе
Прикатывание ЗКВГ-1,4 посева

Для высева дражированных
семян можно использовать

машины для внесения минеральных удобрений с рабочими органами
центробежного типа: РУМ-8, РУМ-5, РМГ-4 и т.д., а также авиатехнику
(табл. 3).

Затраты на биологическую рекультивацию 1 га с использованием
драже составляют 1659624.5 р. (пригт. 1 и 4).

Приложение 1

Калькуляция затрат на приготовление торфо-минерально-известкового компоста и драже
(март 1994 г., г. Салехард)

Наименование работ и затрат, единицы нормы	Шифр и н норматив	Стоимость единицы, р.		Общая с Р.		
		всего ос	затраты н т.ч. зар. п			
1	2	4	5	6		
со	Разработка торфяных залежей (вскрыш фрезерование залежей), 100 м	1-1238	10	0721,2	5512,8	
	Стребание торфа в валки, 100 м	1-1128	30	3386,4	932,4	9721
	Перевозка торфа на расстояние 10 км разгрузкой, т	СНиП	10	02,4	62,4	1872
	Заготовка перегноя механизированным с	1У-4-8		327,6		327,
	Погрузка , разгрузка и перевозка пе расстояние 10 км, т	48-17€	10	94,8	94,8	948
	Перевозка извести, минеральных удоб расстояние 100 км, т	СНиП	10	16,8	16,8	
	Ворошеш компоста (трехразовое), 100	СНиП	1	327,6.		327€
		1У_4_8		4 33,2		433,
		1У-4-8				
		1-1128	30	62,4	62,4	1872

Окончание прилож. 1

Стоимость удобрений, извести, р. Аренда	1 40	10000	10000 48000
бульдозера, трактора с тегеежкой, ч	20 т	1200	163941 48197
Стоимость компоста, р. Стоимость 1 т драже,		(средняя)	

р.

Примечание . 1, Стоимость 1 т компоста 8197 р. 2. Стоимость изготовления драже по фактически затраченному времени со стоимостью электроэнергии.

Приложение 2

Капьюпация затрат на проведение биологической рекультивации оторфованных участков (зона тундры, месторождение Бованенховб, площадь 1 га)

Наименование работ и затрат, единица измерения	Шифры и нормы		Стоимость единицы,		Общ
			всего	затраты т.ч. зарп	
-*	2		4	5	
Подготовительные работы, чеп.-дн.					
Выравнивание участка, 100 м ²	Согласн	Г0	30000		15000
Перевозка удобрений с погрузкой и разгрузкой СНИП	штат.рас	10	62,4	62,4	6240
на расстояние 10 км, т Подготовка удобрений к внесению (дробнение, 48-215	СНИП	0,2	433,2		130
перемешивание, засыпка в бункер), т	1У-4-82	0,2	17832		5 35
Внесение удобрений в почву, т	48-215	0,2	290,4		
Дискование в 2 следа, 100 м ²	14-48	0,2	518	1416	4404
Прикатывание, 100 м			146,81	4440	
Посев (с заправкой сеялки семенами и высевом), 100 м	1-2-80	20	144	144	2 8800
	1-2-80	10	144	21,6	14400
				21,6	
	15-ТН	10	148,8		14880

Окончание прип. 2

	3	4	5	6
Прикатывание, 100 м				
Стоимость семян	100	144	144	14400
Стоимость минеральных удобрений		21,6		
Аренда аг	25	5000		125000
трактора с катком, сеялкой и РОУ-6, РУМ,	0,3	10000		3000
стоимость 1 га	50	2100		105000
		(средняя)		

П р и м е ч а н и е . Расценки марта 1994 г. с учетом коэффициента.

Приложение 3

Калькуляция затрат на проведение биологической рекультивации песчаных карьеров (зона лесотундры, трасса Обск-Бованенково, площадь 1 га)

1	2	3	4		6
			всего	затраты в т.ч. зар	
Подготовительные работы (см.параметры), чел.-дн.	Согласно штат.распис.		30000	1500000	
Внесение органических удобрений (КДМ-поста), т	14-48	100 10	14681 318	14162	293620
Внесение минеральных удобрений, т	14-48		518 148,8	4440	
Посев (с заправкой с^еяпки семенами и высевом), 100 "	Прикатывание, 100 м	15-	144 7.93,2	4440	4404
Посадка ивовых ..копьев (вручную), 10 шт.				14880	14400
Расценки	ДР 71, 72				7932
				144 23,6	

Окончание прип.

ää

Стоимость ивовых копьев	Стоимость миверапънь	100	50	50000
удобрений	Стоимость органических удобрений	0,3	10000	3000
Стоимость семян		20	6644,5	12 8889
Аренда автомашины и трактора с катком, сеяпкс		25	5000	125000
РОУ-6 и РУМ, ч	Итого стоимость 1 га	50	2100	105000
				2247125

со Примечание. Расценки марта 1994 г. с учетом коэффициента.

Калькуляция затрат на биологическую рекультивацию песчаных карьеров (зона тундры) с высевом семян, упакованных в торфо-минеральную оболочку (драже), 1 га

Наименование работ и затрат, единица измерения, нормы	Шифр и номер норматива	Объем работ	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.
			основная	затраты на эксплуатацию машин, в т.ч.	
Подготовительные работы, чел.-дн.					1500000
Посев драже, 100 м Прикатывание, 100 м					14880 14400
Стоимость 1 т драже, р.	Согласно штат.расп	50	3000		48197
Стоимость 1 кг семян, р. Аренда траг (автомашина, трактор с катком и разбл дражь), ч	и лабор. ф мативам 15-ТН	10	148,:		150000
Итого стоимость 1 га	1-2-S0	10	144		52500
		1	4819		1780117
		30	5000		
		25	2100		

Примечание. Расценки марта 1994 г. с учетом коэффициента.

Использованная литература

1. П о д к о в ы р к и н В. В. Биологический этап рекультивации земель на Северо-Востоке СССР: Рекомендации. - Новосибирск, 1985.
2. А р ч е г о в а И. Б., А к у п ь ш и н а Н. П., К о т е п и н а Н. С. Биологическая рекультивация на Севере//Освоение Севера и проблемы рекультивации: Тез. докл. - Сыктывкар, 1991.
3. А н д р о с о в Г. К. Микрофлора нефтяных месторождений и перспективы ее использования в биологической рекультивации загрязненных почв//Освоение Севера и проблемы рекультивации: Тез. докл. - Сыктывкар, 1991.
4. Д е г т е в а С. Е., Ш т е й н е р Е. И., Р а з р а б о т к а оптимальных приемов биологической рекультивации отработанных россыпей Кожимского месторождения//Освоение Севера и проблемы рекультивации: Тез. докл. - Сыктывкар, 1991.
5. А р ч е г о в а И. Б., М а р к о р о в а М. Ю., Г р о м о в а О. В. Биологически активные гранулированные удобрения для рекультивации техногенных ландшафтов//Освоение Севера и проблемы рекультивации:-Тез. докл. - Сыктывкар, 1991.
6. Д у д а р ч и к В. М. Использование гуминовых препаратов торфа для рекультивации нарушенных земель//Освоение Севера и проблемы рекультивации: Тез. докл. - Сыктывкар, 1991.
7. Х а б и б у л и н И. Д., Л о б а с т о в а С. А. Природный газ и защита окружающей среды. Инженерно-биологическая рекультивация нарушенных территорий Ямбургского ГКМ. - М., 1991.
8. Н а к о р я к о в А. В. Рекультивация отработанных россыпей на Урале и в Сибири//Биологическая рекультивация земель в Сибири и на Урале. - Новосибирск, 1981.
9. Б а р ы ш н и к о в М. К. Укрепление железнодорожного земляного полотна по линии железной дороги (строительство 501)//Отчеты Ямал. с.-х. опыт. ст. 1948, 1949 гг. - Салехард, 1949.
10. П о л я к о в А. П. Отчеты Ямал. с.-х. опыт, ст. 1953-1957 гг. - Салехард, 1957.
11. Ф и л и п п о в а Л. Н. Приемы залужения лесотундровых земель//Отчеты Ямал. с.-х. опыт. ст. 1957-1959 гг. - Салехард, 1959.

12. С о п д а т е н к о в а Ю. П. Влияние растительного покрова на температуру и протаивание почв в Приобской песотундре. - М., 1968.
13. Ч е р н ы х Н. И., Г р о м и к В. Д. и др. Технология освоения лесотундровых земель в Ямало-Ненецком автономном округе. - Тюмень, 1978.
14. Ч е р н ы х Н. И., Г р о м и к В. Д., Т и х а н о в с к и й А. Н. Освоение и окультуривание лесотундровых почв в Ямало-Ненецком автономном округе. - Тюмень, 1978.
15. Ч е р н ы х Н. И., Г р о м и к В. Д. Подбор видового состава многолетних трав и древесно-кустарниковой растительности и разработка агротехники их выращивания с целью залужения и укрепления песков//Отчеты Ямал. с.-х. опыт. ст. - Салехард, 1976.
16. Ч е р н ы х Н. И., Г р о м и к В. Д., Т и х а н о в с к и й А. Н. Подбор видового состава многолетних трав и разработка состава грунтовых смесей и определение северной границы возможного произрастания многолетних трав в Западной Сибири//Отчеты Ямал. с.-х. опыт. ст. 1981-1984 гг. - Салехард, 1984.
17. У о л т Й о н к и н . Рекультивация в арктических районах северной Америки. - Б.м., 1987.

СОДЕРЖАНИЕ	
Введение	3
Природно-климатические условия Ямало-Ненецкого автономного округа	4
Проблемы биологической рекультивации земель. . . .	6
Технологический регламент биологической рекультивации нарушенных земель (лесотундра и тундра). .	11
Предпосевные подготовительные работы	11
Морфологическая характеристика многолетних трав	15
Морфологическая характеристика древесно-кустарниковой растительности	19
Параметры биологической рекультивации в зоне тундры.....	24
Параметры биологической рекультивации в зоне лесотундры	25
Использование деревьев и кустарников для биологической рекультивации	29
Посев дражированных семян многолетних трав . . .	34
Приложения	38
Использованная литература	45

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА
ЯМАЛЕ

Рекомендации

Редактор Н.А. Павлова Художественный редактор А.Ф. Зыков

Технический редактор Р.И. Останина

Подписано к печати 12.07.94. Формат 84x108/32 Усп.печ.п.

2,52, уч.-изд.п. 3,0. Тираж 500 экз. Заказ № 366.

Редакционно-полиграфическое объединение СО РАСХН, ротاپринт,
633128, Новосибирская область