

А. Г. Горбунов

Озеленение и рекультивация в полупустынной зоне Казахстана



А. Г. Горбунов

ОЗЕЛЕНЕНИЕ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ
В ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЕ
КАЗАХСТАНА

(сорокалетний опыт озеленителя)



Примула
Кемерово
2014

ББК 20.1

УДК 581.56. 681.6:71 (574.244)

Г67

Г67 Горбунов А. Г.
Озеленение и рекультивация в полупустынной зоне
Казахстана. – Кемерово: Примула, 2014. – 128 с.
ISBN 978-5-904430-39-9.

Книга написана специалистом-практиком, сорок лет занимающимся проблемами озеленения города Экибастуза и рекультивацией земель, нарушенных при добыче угля и эксплуатации ГРЭС. В книге обобщен многолетний опыт проведения озеленительных и рекультивационных работ, в результате которых выкристаллизовались наиболее эффективные приемы озеленения и способы биологической рекультивации.

Работа будет полезна ученым, агрономам, экологам, озеленителям, работающим в экстремальных условиях полупустынной зоны Казахстана.

ББК 20.1

УДК 581.56. 681.6:71 (574.244)

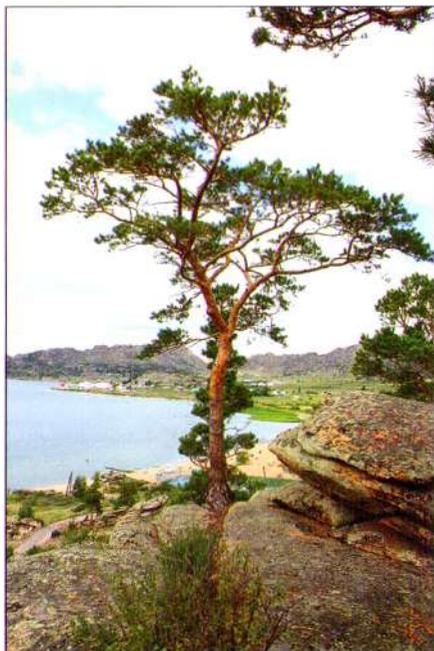
Предисловие

Я помню Экибастуз в 1981 году. Впечатление не очень... Весной асфальт в новых строящихся микрорайонах был покрыт по щиколотку жидкой грязью. Ходить можно только в сапогах. Гостиницы, переделанные из общежитий, или, наоборот, общежития, превращенные в гостиницы, кишели разномастными людьми из разных регионов огромной страны – вахтовыми строителями ГРЭС. Одни приходили со смены, ложились спать, другие уходили, третьи пили водку, кругом неуютность и неустроенность.



Чуть ли не в центре города располагался высоченный забор с колючей проволокой – зона. Красивой и благоустроенной была только центральная улица, ведущая к автовокзалу, по которой можно прогуливаться в туфлях. Другой более-менее благоустроенной улицей была Строительная. На этой улице мы и познакомились с автором этой книги 35 лет назад.

В 1981 году Карагандинский ботанический сад АН КазССР заключил с дирекцией ГРЭС-1 договор на 10 лет по строительству зимнего сада на территории заводоуправления, подбору ассортимента растений для создания лесных полос вокруг пруда охладителя ГРЭС-1, строительству питомника для выращивания посадочного материала для озеленения промышленных объектов. Для проведения этих мероприятий город выделил двухкомнатное жилье, которое стало штаб-квартирой на несколько лет. Возглавил работу по созданию



питомника и проведению научных исследований молодой специалист ботанического сада А. А. Желтиков. Было ясно, что необходимы еще сотрудники, которые бы оказывали ему практическую помощь. Этим сотрудником оказался А. Г. Горбунов, который в то время работал в питомнике Специализированного ремонтно-строительного управления при производственном объединении «Экибастузуголь». Кадровое приобретение оказалось чрезвычайно полезным как для ботанического сада, так и для А. Г. Горбунова. Ему нравилась новая работа. За два последующих года основа питомника была заложена, высеяны сотни образцов семян древесных растений, получены первые всходы. Можно с уверенностью говорить, что итогом этих работ через тридцать лет стал зеленый наряд Экибастуза.

Сейчас в питомнике КХ «Флора» выращиваются десятки видов растений, прошедших жесткий отбор климатом Экибастуза и пригодных для использования в озеленении.

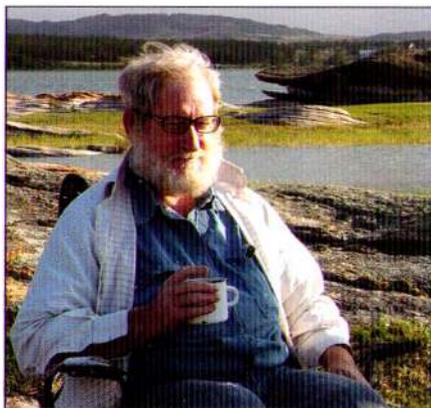
Другой проблемой для Экибастузского топливно-энергетического комплекса была и остается биологическая рекультивация нарушенных земель. Добыча угля всегда сопровождается образованием отвалов. Согласно законодательству они должны рекультивироваться, должна быть восстановлена их биологическая и экологическая ценность. Опыт биологической рекультивации, накопленный в Кузбассе, Подмоскowie, на Урале, не давал положительных результатов на отвалах Экибастуза. Нужны были новые научные разработки методов и приемов биологической рекультивации. Сложность задач только подогревала интерес ученых. В 80–90-х годах прошлого века научные коллективы из Целинограда, Караганды, Алма-Аты, Перми, США ставили эксперименты по биологической рекультивации. Научные

экспедиции волнами накатывались на отвалы разреза «Богатырь», и всегда рядом оказывался А. Горбунов. Он организовывал техническую часть этих экспериментов: доставал технику, обеспечивал агротехнический уход, размещение, питание членов экспедиций – всё, что касалось успешной работы. Ученые уезжали, собрав научный урожай цифр, а Горбунов оставался и наблюдал за посадками и посевами растений. Эти наблюдения позволили ему уже самостоятельно (поскольку количество научных исследований по биологической рекультивации со временем резко уменьшилось) разработать свои эффективные методы и приемы рекультивации, применять совершенно новый ассортимент растений, пригодный для отвалов угольной промышленности и для золоотвалов ГРЭС.

Прежде всего это широкое применение чингиля серебристого на золоотвалах и тамарикса ветвистого на угольных отвалах. Разработаны технологии биологической рекультивации: посадка древесных пород в борозды, применение укорененных черенков в контейнерах. Эти способы отличаются простотой и надежностью.

В 1995 году испытание травянистых растений на отвалах было предпринято сотрудниками Кентукского университета (США). Американские ученые высеяли около 30 видов многолетних трав. А. Г. Горбунов в этом эксперименте отвечал за подготовку экспериментальных площадок и проведение первичных наблюдений. Ученые уехали, так и не дождавшись результатов. Исследования, продолженные А. Горбуновым, показали, что наиболее перспективным видом является лебеда бескрылая – полукустарник из западных районов США. Это новое полезное растение для Казахстана.





Для зеленого строительства города Экибастуза разработан и успешно используется «степной» вариант технологии создания газонов, обязательная обрезка деревьев, подобран устойчивый ассортимент для полупустынной зоны Казахстана.

Предлагаемая читателям книга не является сугубо научной, в ней нет ученых выкладок с цифрами, математической обработкой наблюдений. Объективность полученных результатов гарантируется тридцатилетним периодом наблюдений. Время является лучшим мерилем эффективности работы ботаника-дендролога.

Эта книга чрезвычайно важна прежде всего специалистам, занимающимся озеленением населенных пунктов в субаридной зоне Казахстана, испытывающим большие трудности с подбором и ассортимента, и технологий, которые бы позволяли создавать зеленые насаждения.

Хотелось бы пожелать автору дальнейших успехов в благородном деле выращивания растений.

*Председатель Совета ботанических
садов Сибири и Дальнего Востока
при Президиуме РАН доктор
биологических наук, профессор А. Куприянов*

Введение

В памяти остались слова одного из первостроителей Экибастуза, опубликованные в местной газете: «Когда мы ехали из Павлодара в Экибастуз, последнее дерево видели в поселке Седьмой Аул (ныне пос. Ленинский), на месте города была лишь степь да несколько построенных деревянных барачков».

Участок, выбранный под строительство города, представляет собой северную часть Казахского мелкосопочника, где выход камней уменьшается по мере



Экибастуз в 90-х годах
ул. Ленина

приближения к р. Иртыш. Это место с довольно бедной растительностью, малоплодородной каштановой и светло-каштановой почвой, резко континентальным климатом и количеством осадков, достаточным лишь для существования степной растительности – полыней да типчака. Из кустарников в степи выживали лишь спирея зверобоелистная да карагана кустарниковая, используемая местным населением для изготовления веников.

Деревьев на ненарушенных зональных почвах не было никогда, как нет их и сейчас.

Однако богатейшие полезные ископаемые ждали своего часа. И вот это время пришло – началось строительство города – появились дома, улицы, город начал зеленеть и благоустраиваться.

Сквер Победы
ул. Горняков

Появились люди, приехавшие из самых разных мест тогда еще Советского Союза, чтобы построить город большого угля и электроэнергии – Экибастуз.

И, конечно, люди стали высаживать деревья. Примерно в центральной части города была пробурена глубинная скважина – так появился источник пресной воды. Там же построили первый питомник по выращиванию деревьев. В настоящее время это территория Шахтерского парка. Скважина давала воду примерно до 80-х гг. прошлого столетия. Постепенно иртышская вода, пришедшая по каналу Иртыш – Караганда, заменила воду из пресноводной скважины, и последняя была закрыта.

С ростом города появились парки. Первым построили Пионерский парк. Он находился за Домом культуры горняков и долго служил единственным местом отдыха горожан. В нем проводились всевозможные мероприятия, имелись танцевальная площадка, колесо обозрения и другие



сооружения для отдыха взрослых и детей. В настоящее время Дом культуры горняков переименован в Акку клуб, а Пионерский парк находится в заброшенном состоянии. Ассортимент деревьев и кустарников был ограничен тополем, лохом серебристым, кленом ясенелистным, акацией желтой и жимолостью.

Второй парк создали на месте нынешнего сквера с жирафами. Весной 1961 г. силами школьников и молодежи на этом месте (по границам улиц Павлова и Абая, Абая и Ауэзова) [в то время К. Маркса] было высажено большое количество деревьев. Позже территорию парка огородили забором из штакетника. Деревья прижились только по периметру, поскольку там зимой штакетник собирал много снега и перекаати-поле (перекаати-поле – растения шаровидной формы, которые правильно называются солянка холмовая и рогач песчаный; эти растения – результат освоения



Экибастуз летом

целины – тысячами гнал по степи ветер, забивая улицы поселка Северного).

Постепенно большинство деревьев, высаженных в парке, погибли, несмотря на то, что учащиеся 1-й школы старательно ухаживали за парком. Парк назывался Комсомольским. Главным оазисом города был питомник, поливаемый из пресноводной скважины, – ныне Шахтерский парк.

Лесники и озеленители считают, что минимальное количество осадков, необходимое для выращивания деревьев без полива, – 300 мм в год. В Экибастузе, по многолетним наблюдениям, количество осадков составляет 180–250 мм в год. В это количество входят и летние дожди, и зимние снега. Район, в котором находится город, всегда был засушливым, и главным фактором, не позволяющим деревьям полноценно развиваться в Экибастузе, всегда был фактор недостатка влаги.

Почему же город зеленый?

Перекресток улиц Бухар-Жырау
и Ауэзова





Сквер Победы у акимата

Конечно, люди стали строить дома, садики для детей, школы, дороги и т. д. Обязательными условиями для приемки строящихся объектов являются благоустройство и озеленение. Как правило, после посадки деревья поливают. Однако полить несколько раз для полной приживаемости недостаточно – уход, в том числе и полив, должен быть пожизненный.

Для города Экибастуза характерно повсеместное распространение солонцов. Последние представляют собой наличие двух слоев почвы: незасоленный и засоленный, обогащенный ионами натрия и калия. По степени расположения солонцового слоя солонцы подразделяются на мелкие (5–7 см незасоленной почвы), средние (до 15 см незасоленной почвы) и глубокие, в которых солонцеватый слой находится на глубине выше 15 см. Корни растений могут размещаться только в надсолонцовом слое, поэтому страдают от недостатка воды больше, чем на незасоленных почвах.

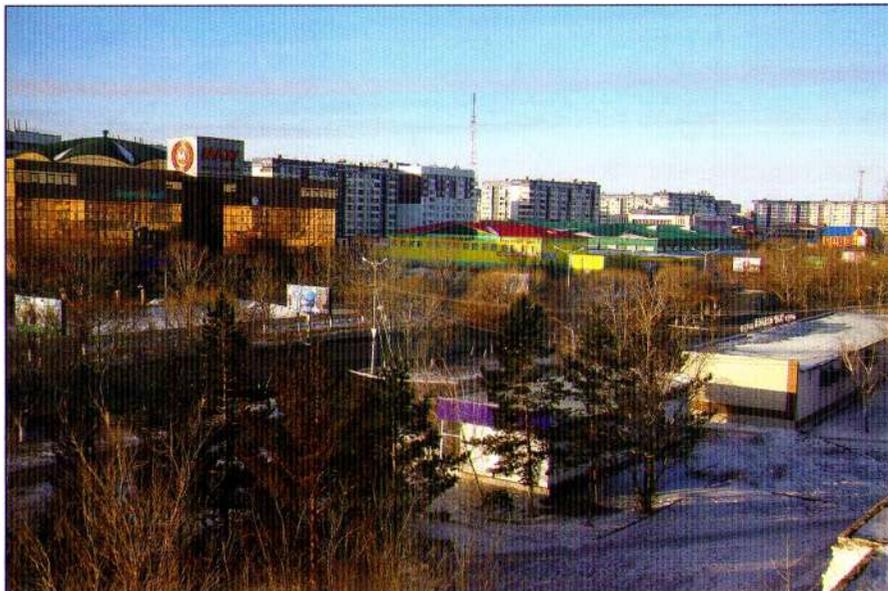
Следовательно, в степи уже в мае видны пятна пожухлой травы – места расположения солонцов.

На глубине 30 см располагается самый сухой и засоленный горизонт: дождевая вода до этого слоя не доходит, а влага с нижних слоев не поднимается. Уровень грунтовых вод на большей части города находится от 1,5 до 3 м – в зависимости от рельефа местности. Вода грунтовая, солонцеватая, щелочная, рН – 7,5–8,0. Кто пил воду из колодцев до 1965 г., пока не было канала Иртыш – Караганда, тот знает вкус этой воды: он горьковатый и солоноватый. При данном раскладе влаги и соли возможности вырастить дерево без полива нет.

Солонцы ухудшают лесорастительные условия. Древесные растения прежде всего страдают от почвенной засухи. На глубоких столбчатых солонцах слой плодородной почвы достигает 30 см. В этой толщине располагаются все корни растений, в солонцовый горизонт они, как правило, не идут.

Зимний Экибастуз.

Вид на торговый центр «MAXI MALL»



Уже в мае надсолонцовый слой почвы высыхает, и растения страдают от засухи.

Но строители начинают строить: рыть котлованы, ставить фундаменты, прокладывать теплотрассы, водоводы и канализации, засыпать щебень и песок, строить дороги и тротуары, наносить плодородный слой почвы при посадке деревьев и устройстве газонов. При этом солонцовый слой разрушается. Невольно начинаются мелиоративные процессы, улучшающие корнепроницаемость почвы и уменьшающие ее засоление. Если внимательно посмотреть расположение и размеры деревьев внутри любого микрорайона, то можно наблюдать такую закономерность: самые большие деревья находятся по периметру домов рядом с подвалами и фундаментами, корни их находятся за стенками этих подвалов, поскольку там больше влаги. В центре микрорайона на чистых от построек площадках деревья похуже, поменьше или их вообще там нет. Но эта картина характерна только

Типичный степной ландшафт вокруг Экибастуза



для почвенно-климатических условий, в которых находится город Экибастуз. На черноземах (а черноземы образуются только при достаточной влаге и хорошей растительности) деревьям не нужны подвалы и теплотрассы. И получается парадоксальная ситуация: чем больше изрыт город траншеями, чем больше песка, щебня и даже строительного мусора зарыто в землю, чем больше крыш и фундаментов подземных коммуникаций, асфальта и подвалов домов, тем лучше экологические условия для роста и развития деревьев и кустарников – уменьшается засоление, сохраняется влага, увеличивается площадь питания, растения лучше зимуют, т. к. почва меньше промерзает.

Почему же город зеленый? Ответ прост. Город зеленый потому, что в степь пришли люди.

Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*). Обычный городской сорняк

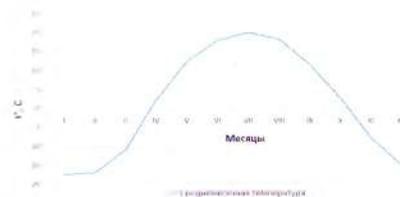


Природные факторы

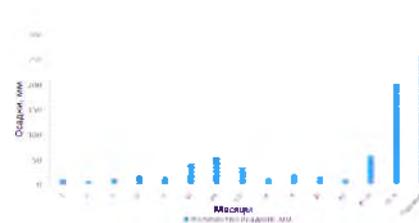
Экибастузский район располагается в сухостепной зоне, на границе Северо-Казахстанской равнины и Казахского мелкосопочника, на пластово-денудационной, палеогеновой равнине с отдельными невысокими сопками. Широко представлены многочисленные бессточные плоские замкнутые котловины с солеными озерами, а также древние и современные низкие малодренированные речные долины.

Климат резко континентальный, с холодной зимой и жарким летом. К неблагоприятным факторам погоды относятся: ранние осенние и поздние весенние заморозки, большие колебания суточных и годовых температур, неустойчивое по годам количество атмосферных осадков и повышенная ветровая деятельность преимущественно западного и юго-западного направлений в течение всего года.

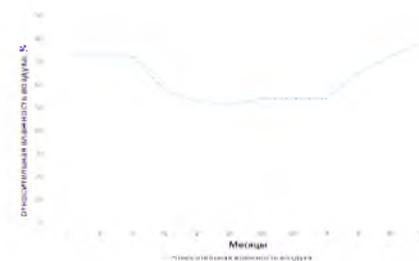
Среднегодовая температура – менее +1°C. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает –45°C, а абсолютный максимум +43°C. Самый холодный месяц – январь (от –17 до –19°C), наиболее теплый – июль (+20 +22°C). Среднее годовое количество осадков 180–250 мм, из них 75% приходится на теплое время года. Относительная влажность воздуха довольно низкая, что может приводить к суховеям. Снеговой покров достигает 10–20 см, что при низких температурах воздуха является причиной глубокого (более чем на 2 м) промерзания почвы. Быстрое нарастание температур



Средняя годовая температура в Экибастузе



Среднее годовое количество осадков



Относительная влажность воздуха

в период снеготаяния приводит к стеканию талой воды по замерзшей почве в понижение, что не способствует накоплению влаги в почве. Весна характерна наибольшими в году скоростями ветра. Сочетание сухости воздуха с сильным ветром и незначительным количеством осадков в этот период вызывает сильное иссушение верхнего слоя почвы, в результате чего возникают пыльные и песчаные бури, которые особенно опасны для пересаженных растений. Расход влаги на испарение в 6–8 раз превышает ее поступление. В летнее время характерна низкая относительная влажность воздуха, что значительно вредит высаживаемым деревьям и кустарникам.

Почвы Экибастузского района – каштановые малогумусные и малоразвитые, комплексирующиеся с лугово-каштановыми, луговыми, а также солонцами и солончаками. Распределение

Лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis*). Растение распластано между камней по склонам сопок, зацветает в апреле



типов и разновидностей почв связано с рельефом и литологией почвообразующих и подстилающих пород. Так, повышения представлены малоразвитыми каштановыми почвами. Средние и нижние части склонов заняты каштановыми солонцеватыми почвами в комплексе с мелкими и средними степными солонцами. По понижениям и окраинам озер распространены солонцово-солончаковые комплексы, представленные луговыми, лугово-степными солонцами, солончаками и луговыми засоленными почвами. Явление комплексности связано как с распространением засоленных пород, так и с близостью грунтовых вод. Типы засоления – хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный.

Для каштановых почв характерны полынно-ковыльно-типчаковые, разнотравно-ковыльные степи. На лугово-каштановых почвах и лугово-степных солонцах соот-



Бодяк бесстебельный (*Cirsium esculentum*). Колючее растение лугов

ветственно распространены полынно-ковыльно-типчаковые степи со значительным количеством разнотравья: зопник клубненосный, таволжка обыкновенная, степные тимьяны. На солонцах преобладают галофиты – растения, которые приспособлены к перенесению большого количества солей в почве: кермек Гмелина, лебеда серая, полынь селитряная. На солончаках растут солянки, сведы, бескильницы.

Тем не менее флора вокруг города имеет большое количество интересных, примечательных декоративных растений.

Рябчик маленький (*Fritillaria meleagroides*). Одно из наиболее красивоцветущих, редких растений заливных лугов





Горечавка легочная (*Gentiana pneumonanthe*). Встречается вокруг родников, зацветает в конце июля

Кроме неблагоприятных почвенно-климатических условий, с которыми сталкиваются озеленители, усиливается роль антропогенного фактора: здесь построен комплекс мощных ГРЭС. В результате сжигания угля образуется около 30–55 млн. т золы ежегодно, а кроме того, выбрасывается в атмосферу большое количество вредных соединений. С ростом золошлакоотвалов и увеличением площадей породных отвалов, связанных с интенсификацией добычи угля, при повышенной ветровой деятельности возрастает загрязнение воздушного бассейна. Таким образом, в результате столь масштабного вмешательства в экосистему Экибастуза происходит значительное загрязнение окружающей среды. И единственным средством сохранить комфортность проживания человека в этих условиях является проведение грамотного, научно обоснованного озеленения.

Основные приемы озеленения

Как уже отмечалось, в почвенно-климатических условиях засушливой степи растут только два вида кустарника: спирея зверобоелистная и карагана кустарниковая. Конечно, между сопками в глубоких лощинах можно встретить шиповник, иву, даже березу. В Баянауле можно увидеть много других деревьев и кустарников, но все места, где произрастают эти растения, не являются зональными. Деревья в степи поселяются там, где есть возможность накапливать влагу: в гранитных горах происходит конденсация водяных паров в слоистых гранитах, поэтому на них растет сосна.



Барбарис пурпурный в озеленении города



Обрезка карагача

В степи появление древесной растительности связано только с деятельностью человека.

Процесс переноса растений в районы, в которых они не росли, называется интродукцией. Она может быть стихийной, когда люди, переселяясь на новые места, брали с собой черенки любимых тополей, саженцы рябины, яблони и т. д. Так появились первые деревья в степи. Научные основы интродукции изучаются в ботанических садах.

Строительство любого города всегда связано с подбором растений для озеленения. Для Экибастуза основными характеристиками являются зимостойкость, морозостойкость, засухоустойчивость, солевыносливость. Первоначально это был довольно небольшой, но очень правильно подобранный ассортимент растений: акация желтая, лох серебристый, жимолость татарская, вяз перистоветвистый (карагач), тополь бальзамический, клен ясенелистный (американский). Именно эти деревья и кустарники украшали первые построенные объекты в городе Экибастузе: Дом культуры горняков, контору производственного объединения «Экибастузуголь», садики и школы, первые дома по улице Царева, комсомольский клуб и др. Этот ассортимент растений и сейчас является незаменимым в озеленении города.

Заметным толчком изменения ассортимента растений для города стало строительство экибастузских ГРЭС. Одновременно появилась программа «Экологически чистая энергия», в которой большое место уделялось совершенствованию зеленого строительства. Для реализации вопросов подбора растений для озеленения были приглашены сотрудники Карагандинского ботанического сада АН КазССР А. Н. Куприянов, А. А. Желтиков, И. М. Мангольд.

Для решения задач по поиску и внедрению новых видов деревьев, кустарников и цветочных травянистых растений на окраине города был создан экспериментальный питомник. На нем испытывались десятки новых растений, которые ввиду успешно прошедших испытаний можно было бы применить для озеленения города, рекультивации отвалов Экибастузского угольного бассейна и золоотвалов строящихся экибастузских ГРЭС-1 и ГРЭС-2. Испытывались растения, семена которых были высланы из ботанических садов и дендрариев всего мира: Европы, Америки, Австралии и т. д. Но далеко не все виды смогли выжить в суровых условиях центрального Казахстана. Основным фактором, лимитирующим возможность использования растений, была недостаточная зимостойкость. Суровые зимы, низкие температуры, отсутствие снега и, как следствие, – глубокое



Формирование фигур из карагача

Пейзажная группа



промерзание почвы не позволяли новым растениям прижиться в суровых условиях Экибастуза.

Многолетняя работа ученых позволила резко увеличить ассортимент растений. Например, из 30 видов рода барбарис почти все оказались перспективными для применения. Из 12 видов боярышников, испытанных в питомнике, все по экологическим характеристикам оказались пригодными для применения в озеленении. Благодаря проведенным научным разработкам ясень, липа, клёны, дёрен и многие другие деревья и кустарники стали использоваться при озеленении города.

А город продолжал строиться и благоустраиваться. На месте первого питомника создан Шахтерский парк, появляются новые здания, скверы и улицы. Возникают новые технологии посадки деревьев, устройства газонов.

Меняется стиль посадок: если раньше в основном применялся регулярный стиль, т. е. посадка рядами, то с 80-х гг. появляются ландшафтные группы, позволяющие разнообразить ассортимент применяемых растений. Ландшафтный стиль начинает преобладать над посадкой рядами – конечно, в тех местах, где это возможно. Но увеличение площади зеленых насаждений сдерживается недостатком воды для полива. Без надлежащего ухода довольно молодые деревья и кустарники начинают суховершинить и засыхать. Для их нормального роста не хватало почвенной влаги.

Первым, кто поднял вопрос «что делать?», был аким города Е. Т. Арбиев. После консультаций со специалистами было решено применить обрезку кроны деревьев, чтобы сбалансировать величину надземной массы с имеющимся количеством воды в почве.

Поначалу были жаркие споры. Многие жители протестовали против этого агроприема. Однако результаты превзошли все ожидания. Во-первых, растения стали меньше страдать от недостатка влаги, а, во-вторых, обрезка выровняла высоту посадок и они стали смотреться нарядней. Надо отметить, что у наших соседей в Караганде, Жезказгане, Балхаше, со столь же суровыми климатическими условиями, этот простой способ практически не используется, отчего посадки, особенно старые, неэстетичны.

Обрезка тополей была необходима как превентивная противопожарная мера. Тополиный «пух» (семянки с пучком волосков) вызывал многочисленные пожары. Кроме того, он является источником аллергических заболеваний. От жителей поступало много заявок на обрезку тополей. Постепенно обрезка деревьев вошла в ежегодный объем работ, планируемый жилищно-коммунальным хозяйством.



Озеленение возле магазина «Гамма»

Стили озеленения

Для озеленения объектов всегда применялись два приема:

1. Регулярный — деревья, кустарники и цветники расположены симметрично, повторяя контуры геометрических фигур.

2. Ландшафтный прием озеленения (иногда его называют «пейзажный» или «природный») представляет собой свободно посаженные деревья (ландшафтными группами).

Все остальные стили в озеленении являются тем или иным сочетанием этих двух приемов.

Первостроители, начинавшие озеленение города, вряд ли знали такие тонкости. Обычно деревья высаживались на коммунистических субботниках и, как правило, рядами. Там, где посадки повторяют контур построенных дорог

Участок ландшафтного озеленения



или пешеходных дорожек, этот прием (в регулярном стиле) является наиболее правильным.

Однако при планировании скверов, парков и мест для отдыха необходимо грамотно комбинировать, сочетать оба приема.

При наличии сложного рельефа надо в полной мере использовать все неровности, иногда искусственно подчеркивая их.

Сложные, неблагоприятные для озеленения почвенно-климатические условия, наличие рельефа, применение камней, дорожек из природного камня создают мелиоративный эффект, благоприятно влияющий на развитие корневой системы растений, а ландшафтный стиль предусматривает применение этих материалов.

Цветник в городе



**Можжевельник казацкий
на каменистой горке**

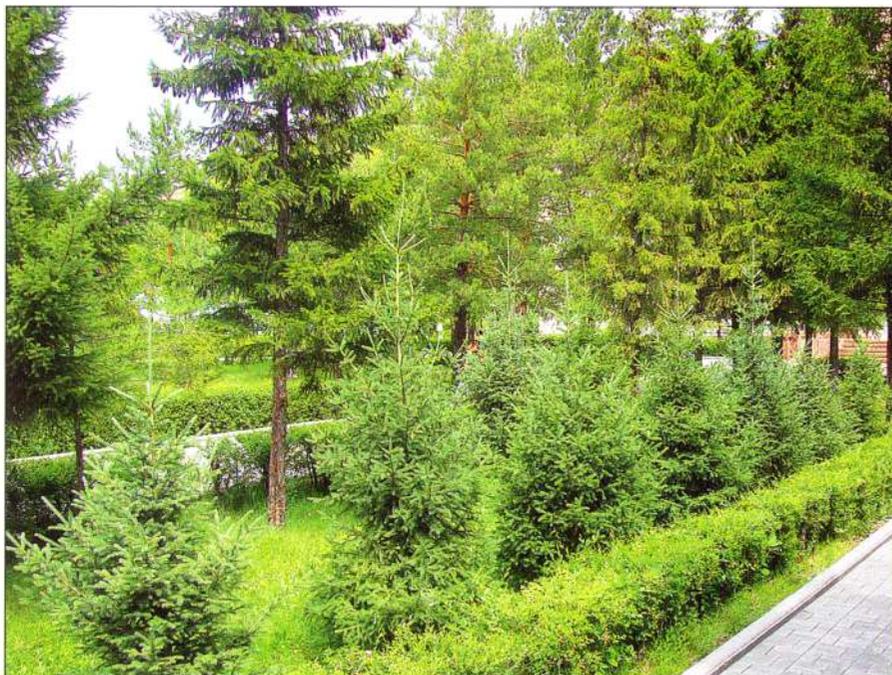


Газоны в полупустынной зоне

Газон является неотъемлемой частью благоустройства территории. Но газоны создаются в странах с гумидным, влажным климатом, с низкими положительными температурами зимой и невысокими положительными температурами летом. Такой климат обеспечивает интенсивное кущение злаков, образование побегов, которые периодически скашиваются. Устройство газонов в полупустынной зоне с резко континентальным климатом – задача чрезвычайно сложная.

Различают три типа газонов: спортивные, специальные и декоративные.

Спортивные газоны устраиваются на спортивных площадках, стадионах и т. д. Устройство спортивного газона – довольно трудоемкий, затратный, требующий времени



Ель сибирская возле акимата
г. Экибастуза

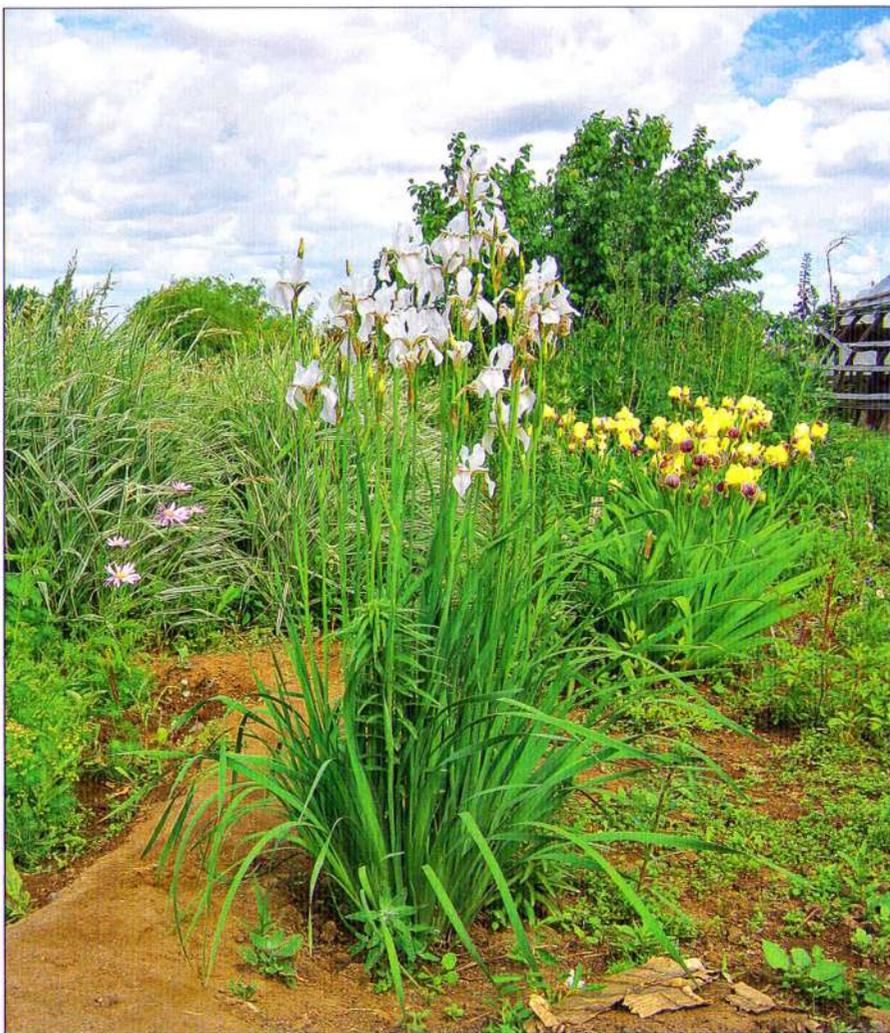
процесс. Для устройства спортивного газона требуется сеть дренажных траншей, которые подают излишнюю воду в дренажную систему, устроенную из труб. В условиях полупустынной зоны создание спортивного газона – дело чрезвычайно трудное.

Декоративные газоны применяются как элемент озеленения, элемент композиции с деревьями, кустарниками, цветниками, альпинариями и т. д. Следует сразу подчеркнуть, что почвенно-климатические условия, в которых находится Экибастуз, требуют постоянного ухода за газоном. Главным в уходе за газоном является полив: если его прекратить, то через 1–2 месяца газонная трава гибнет и сменяется элементами степной неприхотливой флоры, не имеющими никакого декоративного значения.

В условиях города, где полить все газоны не представляется возможным, необходимо определить приоритетные участки, на которых следует обеспечить полив.

Каштановые почвы, на которых построен город, вполне подходят для устройства газонов всех типов. Анализ плодородного слоя в окрестностях города показал, что $pH = 7,8$ (почти нейтральная), содержание гумуса низкое (2–3%).

Сортовые ирисы в озеленении
цветников





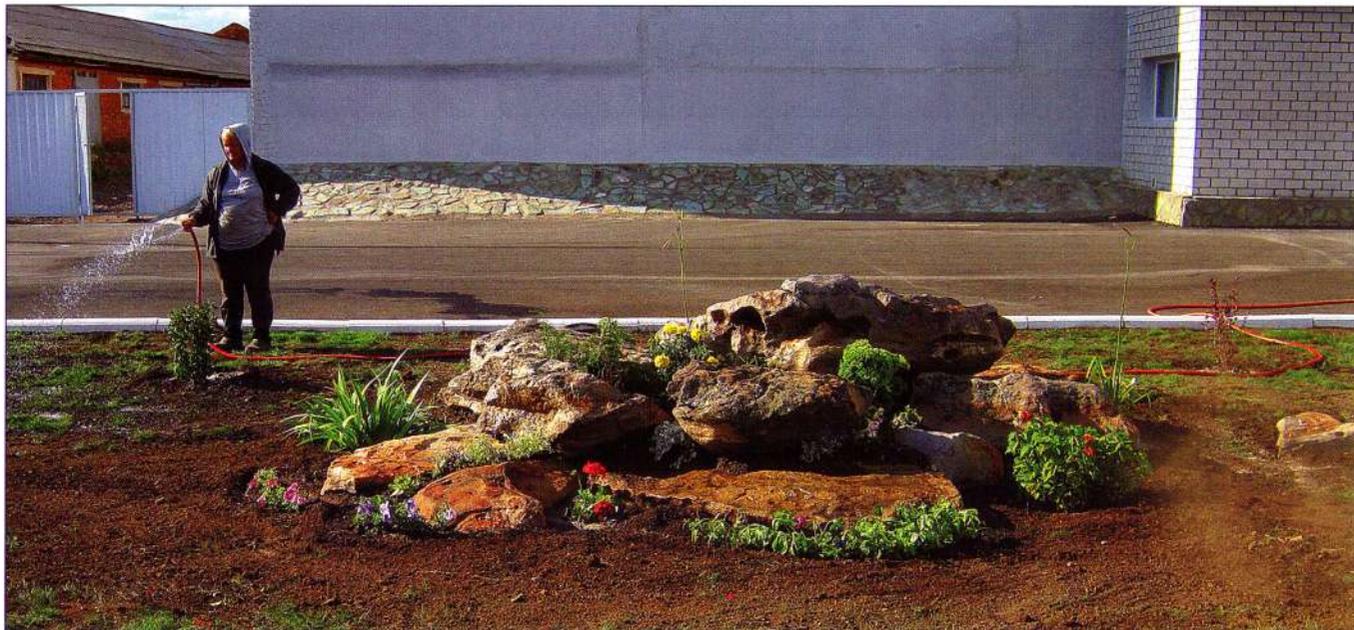
Композиция с камнями и цветами

Поэтому чем толще слой почвы, тем лучше будет газон, но и 15–20 см почвы вполне достаточно для устройства газона.

Прежде чем завести плодородный слой для устройства газона, площадь, на которой он будет создаваться, необходимо очень тщательно выровнять. Планировку лучше производить механически (колесным трактором). Для лучшего выравнивания следует потаскать рельс или брус. Оставшиеся видимые понижения необходимо заполнить почвой вручную. Перед посевом выровненная поверхность рыхлится граблями.

Лучшее время посева газона – со второй половины апреля до середины августа. Но практика показывает, что посев, сделанный до середины сентября, прекрасно успевает и взойти, и укорениться, и подготовиться к зиме.

Семена выбираются в зависимости от типа газона. Для создания газона партерного или обыкновенного приобретенную в магазине травосмесь можно смешивать с житняком, костром или другими злаками в пропорции 1:1. Газон с применением житняка (*Agropyron cristatum*)



Строительство каменной горки с применением природного камня

в наших условиях на 1–2 недели раньше становится зеленым весной и дольше стоит зеленым осенью. Норма высева семян (травосмеси) – 20 г/м^2 , но можно и больше (до 50 г/м^2).

Семена раскидываются вручную в два приема: сначала равномерно по всей территории, после в местах, где семян недостаточно. Заделывают высеянные семена вручную граблями, для более тщательной заделки проходят граблями 2 раза крест-накрест.

Сразу после посева газон необходимо полить. Поливать лучше под мелким разбрызгиванием, не допуская образования луж (до появления блеска почвы). Далее в течение нескольких недель верхний слой газона должен быть влажным, а лучше – мокрым. Всходы появляются через 5–6 дней. Если погода не дождливая, то поливать необходимо не менее 2 раз в день. Когда невозможно поливать дважды в день, то полив лучше

делать вечером, когда спадет жара. Вечерний полив сохраняет влагу в течение всей ночи, утра и до обеда.

При достижении газонной травой высоты 8–10 см ее подстригают до 4–5 см. Стрижку, как и полив, проводят пожизненно. Иным способом в почвенно-климатических условиях Экибастуза хорошего газона не получить.

Вместе с газонной травой обычно растут сорняки – донник, щирца, марь белая и др. Прополка – очень тяжелый труд, да и вместе с сорняками нередко выдергиваются посеянные злаки. Поэтому лучше сорняки просто скашивать при стрижке. Поскольку они в большинстве своем однолетники, то исчезают сами, не перенося стрижку. Как показывает многолетний опыт, другие способы борьбы с сорняками нецелесообразны.

Главным фактором при уходе за газонами является их регулярный полив. Корнеобитаемый слой (15–20 см) влажным должен быть постоянно, но при желании, чтобы получить более густой и сочный газон, его необходимо подкармливать минеральными или органическими удобрениями. Минеральные удобрения просто разбрасывают в виде порошка или гранул перед поливом (нормы указаны на упаковках). Разбрасывать необходимо равномерно, потому что при внесении большого количества азотных удобрений газон может стореть от передозировки. Лучше всё же газон недокормить, чем перекормить. Органическое удобрение вносят следующим образом. Вносимый перегной просеивают, газон не подстригают, оставляя 5–6 см. Просеянный перегной кладут на то же сито, через которое его просеяли, и вторично просеивают над газоном, равномерно распределяя перегной по площади. Толщина слоя не должна превышать 1–2 см. При нанесении более толстого слоя необходимо граблями расправить перегной, чтобы газонная трава не была



Спирея японская

засыпана. Перед подкормкой органическими удобрениями рекомендуется произвести подсев травы.

Просеянный перегной можно в разных пропорциях перемешать с просеянной почвой. После подкормки газон необходимо полить, чтобы перегной осел. Таким способом довольно быстро и эффективно можно подкормить газон футбольного поля или сквера.

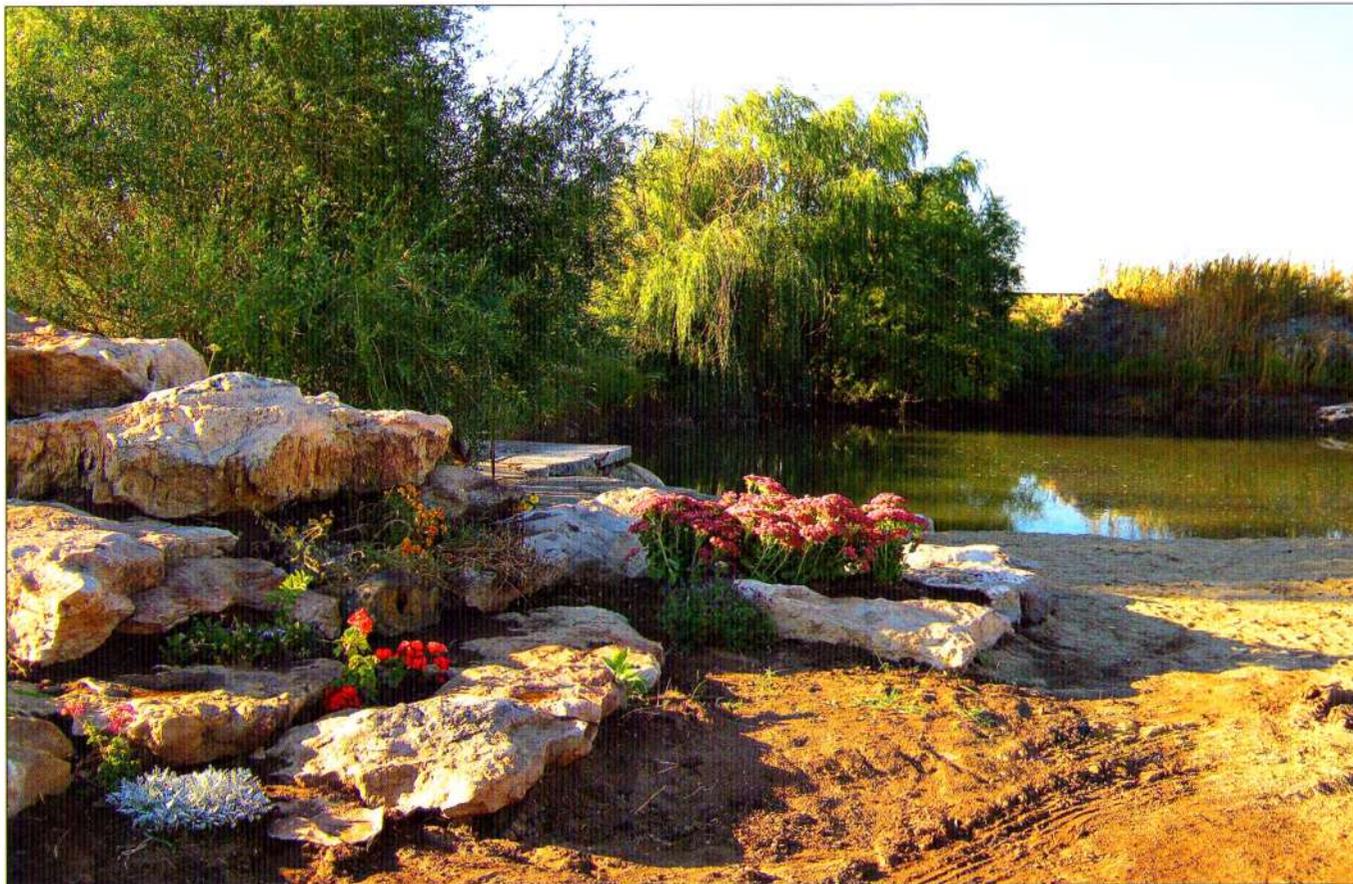
Главным футбольным полем в Экибастузе является поле стадиона «Шахтер». Я являюсь жителем Экибастуза с 1957 г. и имел возможность проследить развитие стадиона от площади без признаков газона с деревянными скамейками по периметру до прекрасного, ухоженного футбольного газона с современными трибунами. Более того, мне посчастливилось участвовать в строительстве спортивного газона на этом стадионе. В качестве прототипа был использован опыт создания газонов на стадионах в Москве.

Инициатором и спонсором строительства был Раис Харисович Гайнуллин – коренной экибастузец, бывший футболист, человек, который многие годы поддерживает футбольное движение в городе, вырастив в созданной им детской футбольной школе немало прекрасных футболистов.

Дренажная система представляла собой дренажные трубы, уложенные по периметру футбольного поля, и дренажные траншеи в виде елочки по всему полю, засыпанные крупным щебнем и соединенные с дренажными траншеями по периметру. Вода по этим трубам уходила в канализацию. Сверху насыпался слой почвы и засеивался газонными травами. Трава для посева (овсяница красная) была привезена из Тюмени и в последующие годы постоянно подсевалась.



Ольха черная



Практика показывает, что, несмотря на суровость климатических условий, создать качественный газон вполне возможно.

Участок каменной горки на территории КХ «Флора»

Особенности полива насаждений

Многолетний опыт озеленения города показывает, что посаженное дерево в Экибастузе надо поливать. Если зимостойкость позволяет очень большому количеству

деревьев пережить суровую зиму, то без наличия влаги в почве погибают даже самые зимостойкие и солеустойчивые растения. Вода – это жизнь, и это относится ко всему живому на земле. Уход за зелеными насаждениями должен быть пожизненным, и главным его элементом является полив.

Наличие соли в почве усугубляет недостаток влаги, ведь концентрация соли в почве увеличивается вместе с дефицитом влаги. Растения степи – ковыли, типчак, полыни и другие, растущие в сухой степи Павлодарской области, за миллионы лет приспособились к недостатку влаги: одни имеют глубокую корневую систему, достигающую грунтовых вод, другие при обезвоживании впадают в анабиоз, т. е. замедляют жизненные процессы. Отобранные для озеленения города деревья и кустарники в естественных условиях своего ареала находились в гораздо лучших условиях, нежели зональные,

Цветочная композиция



растущие в почвенно-климатических условиях степной зоны. Поэтому при переносе их в другие условия непременно необходимо создать тот минимум среды обитания, который бы позволил им не только выжить, но и показать свою декоративность. Создать этот минимум можно только мелиоративными приемами, такими как обработка почвы, позволяющая сохранить влагу; приемы, улучшающие корнепроницаемость почвенного слоя или сохранение влаги; мульчирование приствольных лунок. Все эти приемы должны быть использованы как в городских посадках, так и при создании лесных полос и лесных культур.

Очень эффективным приемом, позволяющим сохранить влагу, стал способ мульчирования накопленного в лесополосах снега. При посыпке даже небольшим слоем навоза, соломы, опилок, листьев или другим мульчирующим материалом снег долго не тает, сохраняя влагу, а впоследствии мульча служит дополнительным удобрением для деревьев и кустарников, растущих в лесополосе. Способ этот позволяет сохранить влагу всё лето.

Особо следует обратить внимание на осенний влагозарядный полив деревьев и кустарников. Осенью при наступлении периода устойчивых заморозков большинство деревьев и кустарников нуждаются в обильном поливе. В первую очередь осенний влагозарядный полив необходим для хвойных деревьев и кустарников – как более подверженных зимнему иссушению и весеннему ожогу хвои. Особенно страдают без влагозарядного полива ель колючая, ель сибирская, ель европейская, пихта, можжевельник виргинский, можжевельник обыкновенный и в меньшей степени можжевельник казацкий. Даже такие

засухоустойчивые хвойные, как сосна обыкновенная, требуют осеннего полива.

Дело в том, что полив зеленых насаждений в городе заканчивается в августе-сентябре, а осень в степной зоне обычно сухая и солнечная. К наступлениям холодов влаги в почве практически нет.

Сокодвижение же, хоть и в меньших количествах, чем летом, а следовательно, и испарение с поверхности почек, побегов, хвои происходит даже зимой. При отсутствии влаги в почве происходит зимнее иссушение. Обезвоженные растения становятся менее зимостойкими, побеги подсыхают и гибнут.

Осенний влагозарядный полив должен стать неотъемлемой частью уходных работ для сохранения декоративности и жизни деревьев и кустарников в почвенно-климатических условиях Экибастуза.

Альпинарий

Ничто не действует на человека так успокаивающе, как вид старого, покрытого мхом и лишайниками камня, пролежавшего много миллионов лет на земной поверхности и пережившего динозавров. И шум ручья, который тихо стекает по красиво уложенным камням.

Камень для альпинариев надо искать в местах, нарушенных в процессе строительства дорог, зданий и других объектов.

Создавать красоту, разрушая природу, нельзя ни в коем случае!

Прежде чем выбрать место под альпийскую горку, необходимо спланировать весь участок. Планировать участок надо в следующей последовательности:

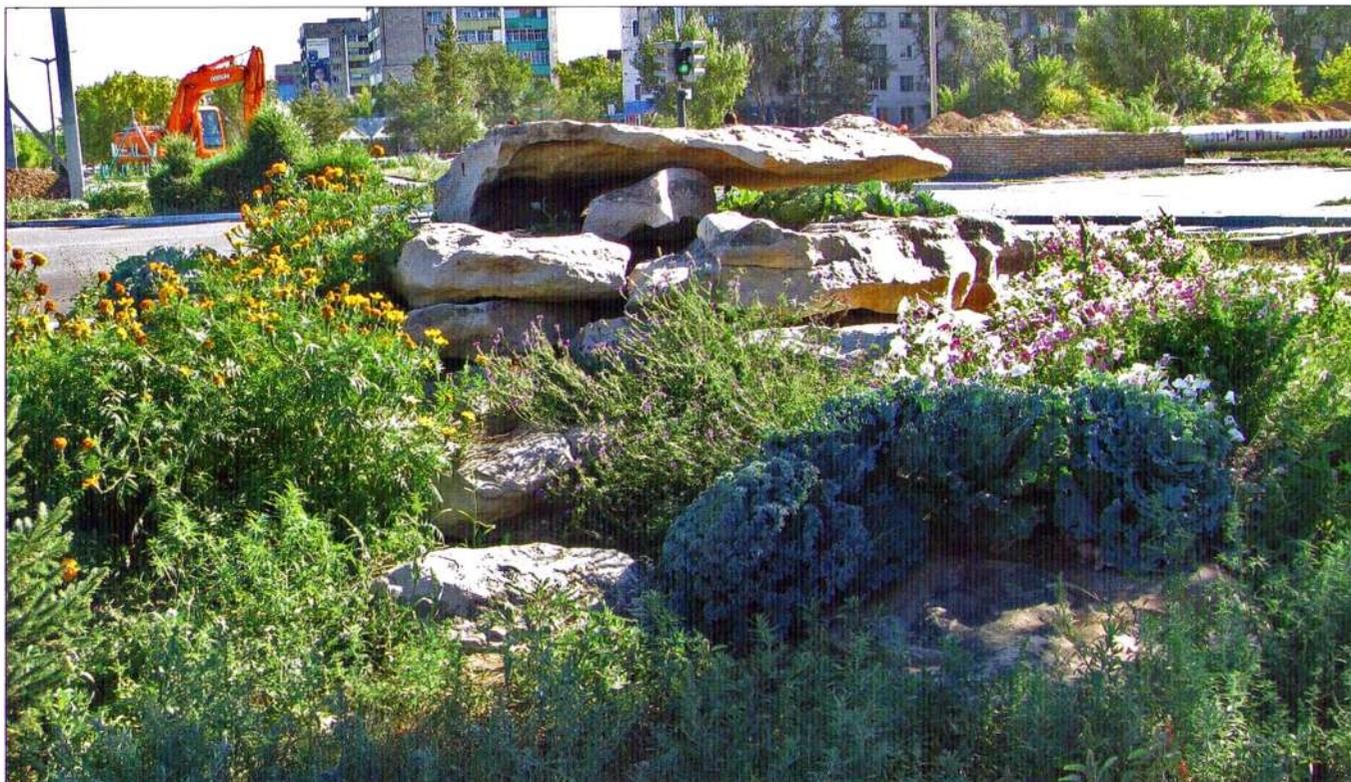


1. Выбрать место для отдыха. Это может быть место, где будет стоять беседка, скамейка для тихого отдыха, или же мангал для приготовления шашлыков.

Участок каменистой горки

2. Выбрать маршрут, по которому вы будете подходить к этому месту. Это – дорожка.

Беседка, скамейка для тихого отдыха и мангал для приготовления шашлыков могут быть одной или тремя разными площадками.



Каменистая горка с использованием
однолетних декоративных
растений.
Перекресток улиц Бухар-Жырау и
Пшенбаева

Во втором случае к каждому из этих мест также придется проложить дорожку. Возможно, потребуется участок и под детскую площадку. Ни в коем случае дорожки не должны быть прямыми – устройство альпийской горки подразумевает применение ландшафтного (природного) стиля: дорожки должны быть проложены в ландшафтном стиле.

3. Выбрать место для альпийской горки.

Горка должна быть видна и выглядеть декоративно одинаково хорошо со всех сторон.

Чтобы построить альпийскую горку, нужно привезти камень. Легче всего каменную горку строить из плоских камней, но при строительстве можно также использовать

камни другой формы, и смотреться они будут не хуже и даже лучше, чем плоские. Размер камней зависит от замысла дизайнера и размера выделенного под строительство участка. Красивее использовать крупный камень, укладывать удобнее техникой (манипулятором), однако бывают участки, куда техника подъехать не может. В этом случае большую горку построить практически невозможно, поскольку камень придется укладывать вручную. Однако и в этом случае можно из более мелкого камня выложить прекрасный альпинарий.

Укладку камня надо начинать по периметру нижней части альпинария. Камни укладываются горизонтально и засыпаются на одну треть в землю. Чтобы камня ушло меньше, второй ряд укладывают на внутренний край первого, а заднюю часть – на опорные камни (выбирают которые похуже, можно даже куски бетона). Всё пустое пространство между слоями камней должно быть засыпано плодородной смесью земли и перегноя; в дальнейшем это будет корнеобитаемый слой для растений, укрепляющих горку.

Заранее нужно подобрать места между камней, где будут высажены те или иные растения. Обычно это место для посадки можжевельника казацкого, незаменимого при оформлении альпинария.

Выбранное для растений место нужно заранее удобрить перегноем, так как после укладки камней сделать это будет очень трудно.

Очень важный момент при укладке камня в альпийскую горку: камень укладывается так, как он лежал в природе, то есть верх камня всегда покрыт лишайниками – он должен быть сверху. Иногда камень не имеет выраженного верха – в природе он находился полностью под землей. В этом случае дизайнер сам определяет, какая из сторон красивая.



Можжевельник казацкий среди камней



Очиток гибридный. Очитки часто используются для украшения каменистых горок

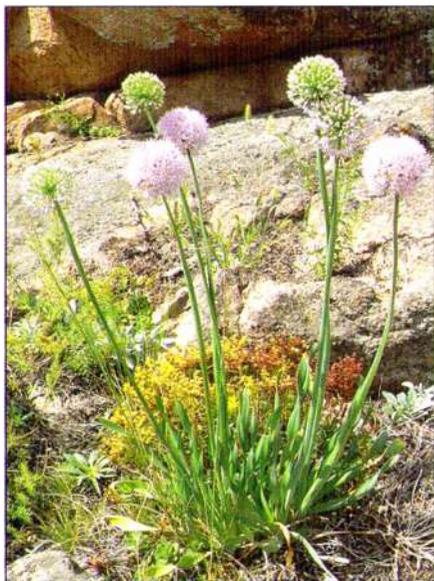
Обычно каменная горка состоит из 3–4 слоев, в зависимости от выбранного размера диаметр горки составляет от 3 до 7–10 м (речь идет об озеленении двора или дачи).

Очень важно при строительстве альпинария правильно подобрать и уложить последний верхний камень. Его подбирают заранее. Обычно это самый выразительный камень по текстуре, цвету и форме. Укладка всех нижних камней производится с учетом укладки верхнего камня, который должен органически вписываться в композицию. Лучше, если он будет плоским, но бывает, что подобрать такой же не удастся и приходится укладывать овальный камень или даже 2–3 камня.

Чтобы альпийская горка не была слишком правильной круглой формы, возле нее выкладывают еще 1–3 не очень больших камня, обязательно немного закопав их в землю. Рядом высаживают ирис, лилейник или можжевельник казацкий. Наличие дорожек на участке альпийской горки определяет стиль озеленяемого участка. Материал для устройства дорожек должен отражать ландшафтный стиль, в котором строится альпинарий.

Экибастуз находится в местах, богатых природным строительным материалом: известняк в Майкаине, песок в Карасоре, речной песок на берегах Иртыша. Кроме того, имеются песочные карьеры экибастузских ГРЭС и камень, добываемый в гранитных сопках. В непосредственной близости от города работают щебзаводы, производящие щебень любой фракции, который также является ценным строительным материалом для дизайнера.

Обилие материала, немного фантазии – и можно осуществлять любые проекты. Совсем не обязательно применять цементный раствор в устройстве дорожек. Плоский камень,



Лук поникший. Очень хорошо смотрятся на каменистых горках крупные луки, особенно в пору цветения



уложенный на песок или грунт, будет служить десятки лет, не разлагаясь от влаги и создавая комфорт передвижения.

Ширина дорожки должна быть 60–80 см (для передвижения одного человека считается нормой 70 см).

Последовательность устройства дорожки следующая: на выровненном участке наносится контур будущей дорожки (контур не должен быть идеально прямой, а в некоторых случаях – специально извилистый), на контур дорожки насыпается песок, отсев или плодородный слой почвы, на подготовленную поверхность выкладывают выбранный

Скумпия во дворе по ул. Строительной



**Использование ели Шренка
в озеленении Дома быта «Мечта»**

для устройства дорожки материал: камень, плитку, брусчатку. Материал может быть самым разным и зависит от замысла строителя.

Швы между плиткой, камнем можно засыпать песком, отсевом и даже раствором.

Бордюры при устройстве переходных дорожек в ландшафтном стиле, как правило, не используются.

Однако следует учесть, что при строительстве больших парков и скверов конструкции садово-парковых дорожек и технология устройства могут быть сложнее.

Обрезка деревьев

Специалисты, занимающиеся озеленением в экстремальных условиях степной зоны, должны знать, что в степной зоне диаметр кроны деревьев меньше, чем объем кроны дерева, растущего в лесной зоне, на 30–50%. Если в лесной зоне планируемый диаметр кроны берется 10 м, то в степной – 6–7 м. От этого зависит и количество деревьев на единицу площади: в степной зоне оно достигает 220–240 шт./га, тогда как в лесной зоне на плодородных почвах – 120–160 шт./га.

Эти цифры свидетельствуют о том, как трудно растет дерево в почвенно-климатических условиях Экибастуза.

Деревья в Экибастузе жмутся к домам, теплотрассам, канализациям, дорогам, тротуарам и другим местам, где есть влага, корнепроницаемый грунт, щебень, слив с дорожного покрытия во время дождя и таяния снега, и совершенно «не хотят» расти в степи, довольствуясь той влагой, которую выделила природа данного района.

Поэтому обрезать дерево необходимо очень осторожно, грамотно взвесить все «за» и «против», чтобы не навредить ему, поскольку очень много труда вложено в его выращивание. Я всегда помню слова учителя по озеленению: «Срез ветки диаметром 1 см зарастает 1 год, срез ветки диаметром 2 см – 2 года, срез диаметром 3 см – 3 года, срез более 3 см не зарастает никогда». Срезы при обрезке деревьев, если она действительно необходима, более 3 см необходимо закрашивать масляной краской или олифой – для предотвращения возникновения грибковых заболеваний. Обработку срезов необходимо выполнять, несмотря на увеличение затрат на обрезку деревьев. Обработанные

срезы быстрее зарастают, и дерево болеет меньше, а живет дольше.

Работая озеленителем более 30 лет, я знаю, как трудно вырастить дерево, и знаю территории, на которых саженцы выращивались четыре раза, но так и не прижились. За выросшими деревьями нужно ухаживать.

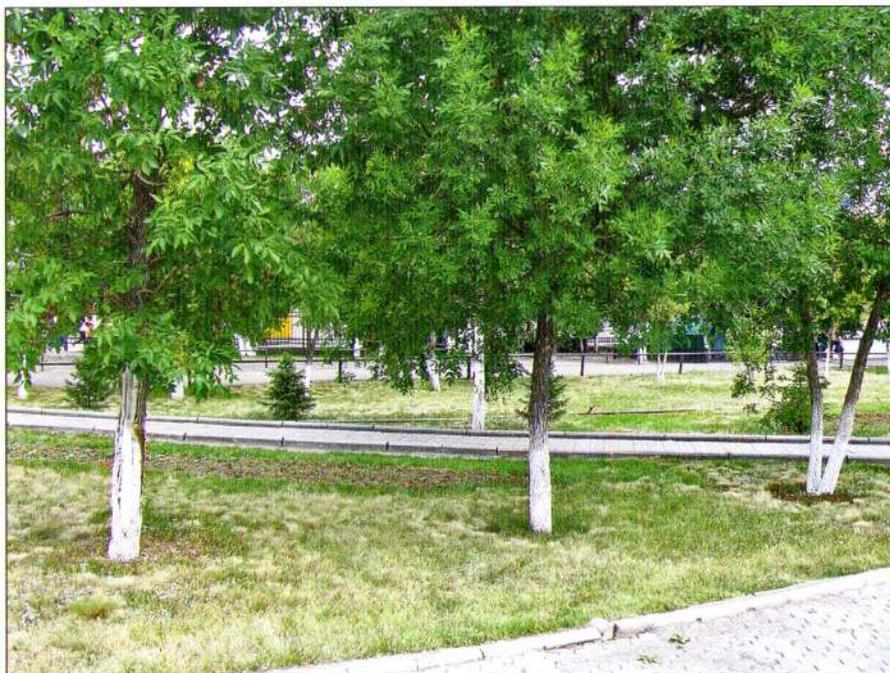
Но высаженные деревья спустя много лет иногда начинают мешать людям, которые их вырастили. Чаще всего это касается тополя бальзамического. Посаженный маленьким деревцем под окошком, он через 30–50 лет нависает над крышей дома, угрожая проломить ее при сильном ветре. И тогда это дерево необходимо обрезать таким образом, чтобы всем было комфортно: и людям, и дереву. Просьбы жителей микрорайонов провести обрезку деревьев в жилых районах вполне оправданны и понятны.

Что касается скверов и парков, то здесь необходим другой подход. Дело в том, что деревья тут растут ландшафтными группами и за последние 40 лет достигли больших размеров без подрезки.

Я всегда удивляюсь, почему эти деревья выросли. Вырасти им намного сложнее, чем тем деревьям, которые растут возле домов, где и тени, и влаги больше. Причин выживания деревьев в парках и скверах вижу две: либо их поливали в молодом возрасте, ухаживали за ними, или же в этом месте имеются лучшие лесорастительные условия (чаще всего песчаные линзы, позволяющие больше сохранять влагу, а деревьям – формировать широкую корневую систему). Так, в районе Дома культуры горняков (Акку клуба) и в районе железнодорожного вокзала на глубине 30–50 см находится мелкий песок. Сосны, ели и тополя, высаженные в этих местах, поражают своими большими размерами и практически



Зеленая изгородь из акации желтой, которая хорошо поддается формовочной обрезке

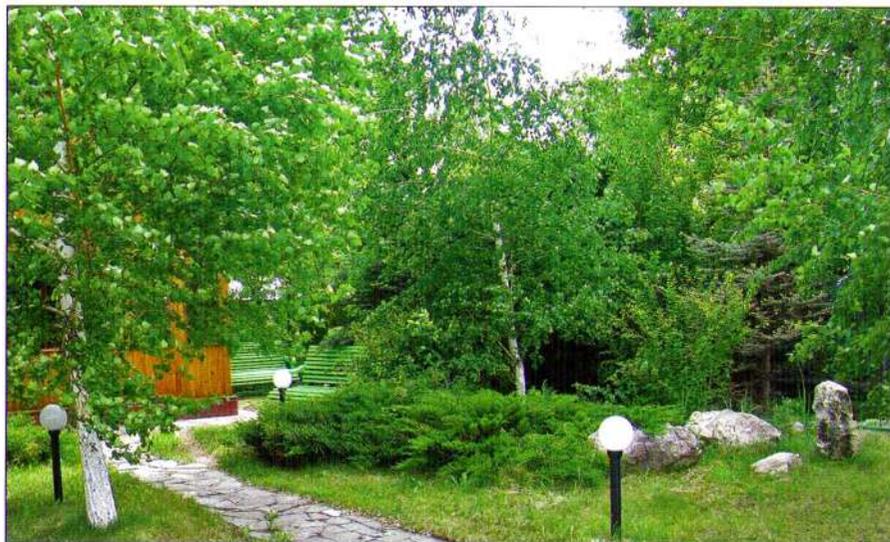


Насаждения из ясеня
пенсильванского возле Дома быта
«Мечта»

не поливаются много лет. Производить обрезку кроны у этих растений в том виде, как это делается у домов и по улицам города, нет необходимости, поэтому можно применить другой тип обрезки – под естественный вид. Такой обрезки нет ни в одном учебнике по озеленению. Заключается она в том, что удаляется вся прикорневая поросль, штамб дерева формируется достаточно высоко, чтобы можно было пройти, не задевая головой ветви; при этом крона остается в естественном виде. Этот способ обрезки создает ощущение простора и в то же время создает тень от сохраненной кроны дерева.

В условиях, где вырастить взрослое дерево очень трудно, обрезка под естественный вид должна применяться повсеместно, кроме насаждений вдоль дорог и под окнами многоэтажных домов.

Пейзажная группа с подсветкой
по ул. Строительной, 14



Недостаток воды в почве часто приводит к тому, что высаженные деревья, достигшие крупных размеров, начинают суховершинить. Это происходит и с тополями, и с карагачами, и с кленами. Причина проста: нарушился баланс между доступной влагой и способностью растений к росту. При недостатке воды растение избавляется от излишней кроны. Для того чтобы дерево долго росло и имело привлекательный вид, его необходимо обрезать, восстанавливая баланс между количеством влаги и возможностью к росту. Во многих городах степной зоны такая обрезка не проводится и насаждения имеют чрезвычайно непривлекательный вид.

Обрезка деревьев в сухостепных условиях Экибастуза не менее важна, чем регулярный полив.

Растения питомника

Питомник КХ «Флора» был заложен в 1986 г. для проведения интродукционного испытания большого количества древесных пород, пригодных для использования в полупустынной зоне для озеленения строящихся ГРЭС. Семена для закладки питомника были получены из ботанических садов Казахстана, а также выписывались из других ботанических садов.

Коллекция растений, которые произрастают в настоящее время в питомнике, – это результат 30-летнего изучения растений. Биологические характеристики многих видов не позволили им выжить в суровых почвенно-климатических условиях Центрального Казахстана. Тем важнее та работа по интродукции растений, которая проводилась и ведется в настоящее время; тем ценнее те растения, которые смогли адаптироваться в столь суровых условиях.



Питомник КХ «Флора»

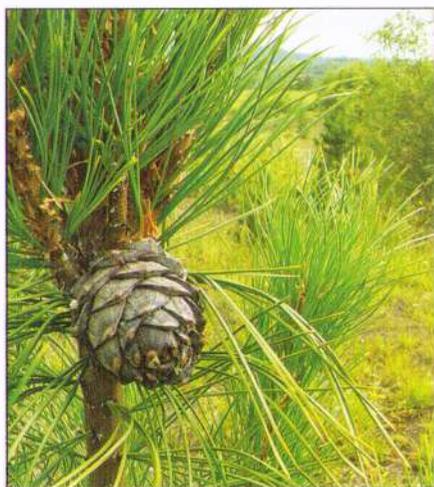
Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.)



В Павлодарской области сосна обыкновенная растет в природных условиях во многих местах: Чалдай, Баянаул, пойма р. Иртыш.

Ботаники даже пытались описать новый вид сосны (сосна кулундинская, сосна каркаралинская), но все эти разновидности относятся к одному виду, растущему в разных экологических условиях. В Северном Казахстане сосна широко используется в лесопосадках. Она неприхотлива к почвенному плодородию, но предпочитает каменистые или песчаные почвы.

Зимостойкость сосны обыкновенной очень высокая, но глинистые почвы и засоление почв ограничивают ее применение в озеленении города. Другим лимитирующим фактором является недостаток влаги в почве. На незасоленных почвах и при хорошем поливе сосна обыкновенная прекрасно растет в условиях города.



Сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour)

Сосна сибирская чаще называется сосна кедровая, или просто кедр, в естественных условиях в Павлодарской области не растет. В культуре встречается довольно редко.

В отличие от сосны обыкновенной кедр требователен к почвам и плохо переносит казахстанскую летнюю жару.

В молодом возрасте кедр растет довольно медленно – плодоношение наступает через 18–20 лет после посадки. В культуре растет и развивается только при определенных искусственно созданных условиях и постоянном уходе.

В городе рекомендуется при озеленении дворов, офисов и других объектов при обязательном затенении и поливе.

Ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.)

Из довольно большого рода елей это наиболее часто применяемый вид в озеленении города. По морфологическим признакам похожа на ель обыкновенную (европейскую), но отличается от последней более плотной кроной и меньшими размерами шишек. Ареал довольно большой: Сибирь, Дальний Восток, Алтай.

В Казахстане в естественных условиях растет на востоке страны.

Прекрасно размножается семенами; сеянцы 1–2 лет хорошо приживаются при посадке под лесную сажалку или под меч Колесова. Более взрослые растения необходимо пересаживать с комом земли. Таким способом пересадку можно производить даже в период вегетации (активного роста побегов). Растение совершенно не переносит длительного затопления. За 10–15 дней, находясь в переувлажненной почве, погибает.

В озеленении хорошо смотрится в ландшафтных группах с березой, ясенем, кленом гиннала, рябиной, липой и другими деревьями и кустарниками. Хорошо выглядит в аллеиных посадках.

Из всех хвойных, применяемых в озеленении города, наиболее привлекательна, по теневыносливости уступает только пихте сибирской.

Ель европейская по морфологическим признакам очень похожа на ель сибирскую, но несколько уступает последней



по декоративности. Имеет более разреженную крону и реже встречается в озеленении.

Ель колючая (*Picea pungens* Engelm.)



Ель колючая отличается разнообразием форм и оттенков. Наиболее ценится ель колючая, форма голубая. Исключительно декоративное дерево. Особенно декоративный эффект проявляется в момент появления новых побегов. В настоящее время декоративное садоводство располагает большим количеством декоративных форм по окраске хвои, но большинство не устойчивы в нашем климате.

Размножается семенами и вегетативно (зелеными, неодревесневшими черенками). Следует помнить, что при размножении семенами происходит расщепление генов и только часть сеянцев будет иметь цвет хвои материнского растения, большая часть растений будет иметь разные оттенки.

При размножении зелеными черенками все свойства материнского растения сохраняются полностью. В отличие от ели сибирской и европейской ель колючая хуже переносит климат и почвы Экибастуза и требует большего ухода.

Особенно сильно страдает ель колючая от недостатка влаги и зимнего иссушения. Для повышения устойчивости растений осенью после наступления заморозков необходимо проводить влагозарядный полив. Если этого не сделать, то зимой, а особенно в ранневесенний период, когда снег еще не сошел, а солнце уже пригревает, наступает солнечный ожог хвои. Хвоя становится желтой, и дерево теряет декоративность. В некоторых случаях отсутствие влагозарядного осеннего

полива приводит к гибели елей, что экибастузцы наблюдают в посадках на привокзальной площади.

Зимнее иссушение связано с тем, что испарение влаги с поверхности почек, хвои, побегов и ветвей происходит не только летом, но и в зимний период, а сокодвижение зимой, хоть и в гораздо меньшей степени, чем летом, продолжается, усиливаясь во время оттепели. Если влага в почве отсутствует, все многолетние растения (не только хвойные, но и лиственные породы) сильно страдают, а весной теряют декоративность.

Ель Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.)

По эколого-биологическим характеристикам близка к ели сибирской и европейской. В Казахстане она растет по склонам гор Тянь-Шаня и получила название в честь ботаника А. Шренка. Она отличается от других видов елей плотной кроной, медленным ростом и шаровидной формой первые 15–20 лет. В юном возрасте прекрасно может быть использована в оформлении альпийских горок и альпинариев. Хорошо переносит стрижку и формовку.

В Экибастузе ель Шренка можно наблюдать у Дома быта «Мечта», а также по ул. Пшембаева у входа в офис «Промсервис-Отан».

Позднее начало вегетации ели Шренка позволяет производить посадку до конца мая, но с обязательным обильным поливом.

Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.)



Возможно, лиственница – единственное хвойное дерево, скидывающее на зиму свою хвою.

Дерево удивительно выносливо, переносит зимние морозы до -60°C , к почвам не требовательно, переносит засоление, засухоустойчиво и светолюбиво, при хорошем уходе дает до 1 м прироста в год.

По экологическим характеристикам к почвенно-климатическим условиям Экибастуза подходит идеально, но в озеленении применяется мало.

Лиственницу рекомендуется использовать в рядовых посадках, ландшафтных группах в сочетании с березой, ясенем, рябиной и многими другими деревьями и кустарниками.

Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.)



Пихта отличается от елей плоскими мягкими хвоинками, гладкой серой корой и шишками, расположенными на побегах вертикально.

В природных условиях пихта встречается на Алтае. Она очень зимостойка, более тенелюбива, чем ель, но и на солнце чувствует себя нормально.

К почвам требовательна: предпочитает богатую влажную почву, поэтому выращивать пихту необходимо только при постоянном поливе. Корень стержневой, что затрудняет пересадку больших (до 1,5–2 м) деревьев. В молодом возрасте переносит пересадку удовлетворительно.

Поскольку растет достаточно медленно, то в молодом возрасте подходит для оформления альпийских горок.

В Экибастузе пихту можно увидеть на пересечении улиц М. Жусупа и Торайгырова, а также в питомнике КХ «Флора». Как и большинство растений в нашем городе, она требует постоянного ухода.

Туя западная (*Thuja occidentalis* L.)

Наиболее широко применяемой в озеленении Северного Казахстана является туя западная. Это медленнорастущее вечнозеленое дерево или кустарник может украсить любой двор или офис.

Применяется в озеленении города довольно редко. По экологическим характеристикам обладает довольно высокой зимостойкостью, но весьма требовательна к почвам и влаге, тенелюбива, может страдать от зимнего иссушения и весенних солнечных ожогов, поэтому необходимо осенью с наступлением заморозков проводить влагозарядный полив. При посадке необходимо позаботиться о площади питания «на вырост», а также следить, чтобы приствольный круг зимой был утеплен снегом для уменьшения промерзания корней.

Семена при осеннем посеве хорошо всходят; для посева весной необходима стратификация. Вегетативно туя западная легко размножается черенками.

В молодом возрасте туя западная растет медленно, что делает ее незаменимой при оформлении альпинариев и ландшафтных групп. Хорошо переносит стрижку. Туя имеет много декоративных форм, для сохранения которых её следует размножать вегетативно – черенками.





Можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana* L.)

Не один десяток лет это растение специалисты питомника пытаются внедрить в озеленение Северного Казахстана и Павлодарской области.

Это очень декоративное хвойное дерево в естественных условиях достигает 30 м высоты, к почвам нетребовательно, но в условиях Павлодарской области страдает от промерзания почвы, от зимних морозов и весенних солнечных ожогов хвои.

В течение лета восстанавливается, но сильно теряет декоративные качества. При хорошем уходе можно использовать для озеленения дворов и ограниченных территорий, на альпийских горках, формируя его как кустарник, или использовать в ландшафтных группах.



Биота восточная (*Platycladus orientalis* (L.) Franco)

В природе это небольшое хвойное дерево до 10 м или кустарник, растущий в горах Северного Китая. Отличается от туи западной менее плотной кроной.

Зимостойкость достаточно высокая, но успешное использование этого растения возможно при создании почвенных условий, достаточном поливе, утеплении приствольного круга зимой для уменьшения промерзания почвы.

Можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.)

Если составить рейтинг с учетом перспективности использования для города вечнозеленых растений, то на первое место смело можно ставить можжевельник казацкий. Это стелющийся кустарник, произрастающий в большом количестве в горах Баянаула, на каменистых сопках. Можжевельник казацкий очень зимостоек и засухоустойчив, к почвам нетребователен, светолюбив, но переносит небольшое затемнение. Легко укореняется черенками, после разрастания занимает большие площади. Он незаменим при устройстве альпийских горок и ландшафтных групп, лучше растет и развивается среди камней.

Следует иметь в виду, что плоды (шишкочегоды) и побеги этого растения ядовиты.

Можжевельник казацкий имеет много декоративных форм, различающихся по цвету хвои и декоративным качествам.



Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.)

Вечнозеленый хвойный кустарник 1–2 м высотой. В Казахстане растет в природных условиях на Кокчетавской возвышенности и на Алтае.

Растение более требовательно к условиям произрастания, особенно к почвам, теневыносливо, морозостойко, засухоустойчиво, страдает от солнечных ожогов, поэтому по декоративности уступает можжевельнику казацкому.



В озеленении растения могут быть использованы в ландшафтных группах в виде куртин на фоне газона, а также для оформления альпинариев.

В городе на сегодняшний день не применялся. В питомнике имеется в небольшом количестве. Мы считаем, что этот вид перспективен для озеленения Экибастуза в защищенных местах. Имеет много садовых форм.

Шиповники

В природе Павлодарской области наиболее часто встречаются два вида шиповника: шиповник колючейший и шиповник рыхлый.

Шиповник колючейший (*Rosa spinosissima* L.) легко отличить по черным плодам шаровидной формы. Побеги усыпаны многочисленными мелкими колючками, цветки одиночные, белые, иногда с кремовой окраской. Листья мельче, чем у других шиповников. Осенью листья становятся ярко-оранжевыми, пурпуровыми, они видны издалека, создавая яркий осенний ландшафт.

Он часто встречается по сопкам, много его по склонам гранитных низкогорий Баянаула.

Это один из немногочисленных шиповников, который практически не содержит витамина С, но используется в пищу для приготовления некоторых блюд.

Второй вид, особенно часто встречающийся в природе, – **шиповник рыхлый** (*Rosa laxa* Retz.). Он встречается по всей Павлодарской области, растет по берегам Аккульских озер, озера Жасыбай, в пойме реки Иртыш. Побеги покрыты



мощными крючковатыми колючками, плоды удлиненные, оранжевые или желто-оранжевые, собранные в щиток.

Плоды этого шиповника наиболее богаты витамином С. Можно сказать, что он чемпион – в мякоти плодов содержание витамина С может достигать 1% на абсолютно сухой вес.

Шиповник морщинистый (*Rosa rugosa* L.) в природе Павлодарской области не встречается. Он достоин особого внимания, так как имеет самые большие плоды. Листья морщинистые, довольно крупные. Плоды округлые, оранжевые, крупные (до 3 см в диаметре), богатые витаминами.

В озеленении используется в ландшафтных группах для создания живых изгородей. Шиповник морщинистый хорошо стрижется, имеет много садовых форм. Не дает корневых отпрысков. Может быть рекомендован для выращивания на дачах и садовых участках как источник витаминов.

Шиповник сизый (*Rosa glauca* Poir.) – это европейское растение в Павлодарской области не встречается. В питомнике растет с 1986 г., отличается особой декоративностью. Листья, побеги и даже плоды имеют сизый окрас, благодаря чему шиповник сизый пользуется у озеленителей и ландшафтных дизайнеров особым уважением. Высота кустарника составляет 1–1,5 м, он не дает корневых отпрысков, хорошо смотрится в групповых посадках и отдельными кустами.

Все описанные шиповники по экологическим характеристикам вполне пригодны для выращивания в условиях климата Центрального Казахстана. Не подмерзают зимой, вегетационного периода достаточно для полного созревания семян и одревеснения побегов. Хорошо переносят



засуху, засоление почвы, но при поливе растут быстрее, достигая 2–3 м высоты. В питомнике размножаются семенами. Однако без стратификации всходят на 2-й год после посева. Семена лучше высевать сразу после сбора, не пересушивая.

Боярышники

Род боярышник насчитывает более 1200 видов. Обычно это деревья или высокие кустарники до 12 м в высоту. У многих видов плоды используются в медицине и пищевой промышленности.

В питомнике КХ «Флора» выращиваются следующие виды: боярышник алтайский (*Crataegus altaicus* Ledeb. et Loud.), б. кроваво-красный (*C. sanguinea* Pall.), б. сливолистный (*C. x prunifolia*), б. джунгарский (*C. x dsungarica*), б. Арнольда (*C. arnoldiana* Sarg.), б. Максимовича (*C. maximoviczii* C. K. Schn.), б. петушья шпора (*C. crus-galli* L.).

Семена всех боярышников требуют длительной стратификации – до 12 месяцев. Посеянные осенью, они никогда не всходят на следующий год. Обычно всходы боярышников появляются на 2-й, а иногда на 3-й год после посева.

Большинство видов, испытанных в питомнике КХ «Флора», имеют высокую зимостойкость. Случаев подмерзания в зимний период не было.

Хорошо переносят умеренное засоление почвы, что позволяет их использовать в озеленении Экибастуза. Боярышники не выдерживают среднее и сильное засоление почв. Все боярышники имеют хорошую



Боярышник петушья шпора



Боярышник джунгарский

побегообразовательную способность, хорошо переносят стрижку живой изгороди.

Боярышники хорошо смотрятся как в рядных посадках, так и в ландшафтных группах. Единственным недостатком являются корневые отпрыски у большинства видов, которые необходимо удалять до уровня почвы.

Особо следует отметить боярышник Арнольда, имеющий крупные, довольно вкусные плоды, напоминающие небольшие яблочки. У других испытанных в питомнике видов большую часть плода занимают семена и мякоти очень мало. Другими достоинствами этого вида являются высокая декоративность, зимостойкость и засухоустойчивость, позволяющие рекомендовать его для озеленения Экибастуза.

Саженцы боярышников в питомнике КХ «Флора» имеются в достаточном количестве, но в озеленении города используются мало. Живая изгородь из боярышника на сегодняшний день имеется только в двух местах: на 19 МКР (офис энергоуправления) и на территории ГРЭС-2. В одиночных посадках и ландшафтных группах применяется также редко.

Слива колючая, терн (*Prunus spinosa* L.)

Это тот самый терновый куст, который спас Братца Кролика от Братца Лиса в одноименной сказке.

Для озеленителей слива колючая вряд ли представляет декоративную ценность. Это кустарник с огромными колючками в виде боковых побегов и обильными корневыми отпрысками. Но неприхотливость, засухоустойчивость, способность расти на засоленной почве делают это растение



Боярышник Максимовича



незаменимым для использования в рекультивации отвалов и золоотвалов. Корневые отпрыски, создающие проблемы озеленителям, на отвалах закрепляют откосы и препятствуют ветровой эрозии на золоотвалах.

Плоды съедобны, но большая косточка и трудноотделяемая мякоть позволяют применять ягоды лишь в компотах и спиртосодержащих напитках. Для садоводов слива колючая представляет ценность как подвой для прививки более ценных сортов слив. Цветет до распускания листьев, хороший медонос. Растет быстро, предпочитает дренированные почвы. Размножается семенами или отпрысками. Семена высеивают осенью сразу после сбора.

Шефердия серебристая (*Shepherdia argentea* (Pursh) Nutt.)



Для Экибастуза это чрезвычайно редкое растение. Родина шефердии – Северная Америка. Шефердия немного напоминает облепиху, но отличается более округлыми листьями и почти красными круглыми ягодами. От другого местного «родственника» – лоха – отличается более скромными размерами и плодами.

Ни у садоводов, ни у озеленителей большим спросом не пользуется в связи с тем, что шефердия облепихе конкуренцию составить не может (из-за худших вкусовых качеств плодов и более низкой урожайности), а у озеленителей она также не получила распространения в связи с тем, что лох серебристый более устойчив в нашем климате.

Плоды съедобные, с кисло-сладким вкусом, пригодны для употребления в любом виде. Надо сказать, что в Америке

пирог с шефердией так же популярен, как яблочный пирог. Растение хорошо размножается семенами.

Ольха черная, или клейкая (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)

В переводе с латинского *Alnus* означает «берег», что указывает на местообитание этих деревьев. В Павлодарской области в горах Баянаула все поймы ручьев имеют заросли ольхи черной.

Это высокое, влаголюбивое, ветроопыляемое, однодомное дерево – большая редкость в Казахстане. Мужские и женские цветки находятся на одном дереве, цветет до распускания листьев. Любит влажные места с проточной водой. При уходе и хорошем поливе очень хорошо растет в питомнике КХ «Флора», но в городе не применяется, поскольку создать необходимые условия для ольхи сложно. Ольха зимостойка, нетребовательна к почве, но чувствительна к ее влажности. Высаженная в пос. Калкаман на территории детского дома, ольха вот уже в течение нескольких лет нормально растет и развивается, но приросты значительно меньше, чем в природе.

В Экибастузе в озеленении не применялась, но в местах с хорошим уходом может найти достойное применение.



Снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus* (L.) S. F. Blake)



В питомнике КХ «Флора» растет один вид снежноягодника – снежноягодник белый, или кистистый. В условиях Экибастуза это невысокий кустарник (не более 1 м) с округлой кроной и длинными тонкими побегами. Во время цветения и плодоношения выглядит очень нарядно. Растет быстро, неприхотлив к почве, но лучше растет на известковых, хорошо дренированных почвах. В конце лета появляются собранные в пучки плоды размером до 1 см.

Плоды белые, очень нарядные, после опадения листьев еще долго висят на кусте. Экологические характеристики позволяют снежноягоднику расти в почвенно-климатических условиях города. Хорошо переносит загазованность, зимостоек, засухоустойчив.

Снежноягодник можно применять в одиночных посадках, ландшафтных группах, в живой изгороди.

Недостатком являются корневые отпрыски куста – растение со временем «расползается». В озеленении города до настоящего времени применяется недостаточно.

Скумпия обыкновенная (*Cotinus coggygia* Scop.)

Родина этого растения – Южная Европа, Кавказ, Средняя Азия.

Из всех видов «южных» кустарников только скумпия способна выдержать суровый климат Экибастуза. Ее можно смело выделить как один из самых перспективных видов.

Для Экибастуза большая удача, что зимостойкость этого растения позволяет переносить суровые зимы. За длительный период наблюдений за этим видом (около 30 лет) растения не погибли и ежегодно плодоносят.

Скуппия – светолюбивое растение; в окружении деревьев тянется и похожа на небольшое деревце, но при этом сильно страдает декоративность.

Во время созревания плодов куст похож на большой одуванчик, поэтому скуппию называют еще париковым деревом.

Осенью листья окрашиваются в ярко-малиновый цвет, что делает растение очень нарядным.

Размножается скуппия в основном семенами. Высевать семена лучше сразу после сбора, не пересушивая их. При весеннем посеве требуется длительная (до 4–5 мес.) стратификация; без стратификации семена всходят только через год.

Размножать скуппию можно и отводками. Для этого побеги, растущие в нижней части, нужно присыпать землей и поливать до укоренения. Укореняется присыпанная ветвь 1–2 года при постоянном поливе. Можно размножать зелеными черенками, при соблюдении всей необходимой технологии.

Почву скуппия любит хорошо дренированную, переносит сухость, но не переносит длительного переувлажнения. В озеленении прекрасно смотрится при создании ландшафтных групп, в одиночных посадках.

Стрижку не переносит. При засыхании побегов (это может быть при длительном – в течение 1–2 лет – отсутствии полива) их удаляют полностью до уровня почвы, после чего скуппия способна возобновиться.

В Экибастузе применяется очень мало: территория «КЕГОК», Строительная, 14; питомник КХ «Флора».

Миндаль низкий, или степной (бобовник) (*Amygdalus nana* L.)



Родина его средняя и юго-западная Европа. В Казахстане он встречается в горах Ерментау Карагандинской области.

Это небольшой листопадный кустарник до 1,5 м высотой, с густой шаровидной кроной. Ветви прямостоячие, красновато-серые, с многочисленными укороченными веточками, густо покрытыми узкими линейно-ланцетными листьями, до 6 см длиной, сверху — темно-зелеными, снизу — светло-зелеными. Одиночные ярко-розовые цветки распускаются одновременно с листьями и в изобилии украшают куст. Цветение продолжается 7-10 дней. Плод — костянка, до 2 см длиной, с сухим опушенным околоплодником беловато-соломенного цвета.

Это исключительно светолюбивое, засухоустойчивое, зимостойкое растение.

Его особенностью является раннее майское цветение, когда большинство растений еще только распускает листья. Недостатком является образование большого количества корневой поросли.

Остается сожалеть, что его недостаточно используют в озеленении Экибастуза.

Рекультивация золоотвалов

Еще в 60-х в школах Экибастуза детям говорили, что наступит время и город Экибастуз будет переименован в город Энергоград, т. к. там будут построены электростанции, работающие на экибастузском угле. Видимо, планы по строительству ГРЭС были уже в те времена. В 70-х строительство ГРЭС началось. И город превратился в большую строительную площадку – всесоюзную комсомольскую стройку.

Облик города изменился. Панорама 19-го микрорайона выглядела лесом строительных кранов, возводящих пятиэтажки для энергетиков. Одновременно строились электростанции. Для снижения отрицательного влияния энергетических строящихся объектов была принята всесоюзная программа «Экологически чистая энергия». Частью этой программы были создание зеленой зоны вокруг города, озеленение строящихся микрорайонов и создание научно-исследовательского питомника по испытанию и внедрению новых видов деревьев, кустарников и травянистых растений в озеленение города и для рекультивации нарушенных земель.

Питомник был создан в северной промзоне города. Реализацию этого проекта поручили Карагандинскому ботаническому саду. Инициаторами создания питомника был директор Карагандинского ботанического сада А. С. Ситникова, а также А. Н. Куприянов и А. А. Желтиков.

На строительных площадках строящихся ГРЭС-1 и ГРЭС-2, около строительных вагончиков можно было



Экибастузская ТЭЦ

видеть посаженные деревья и кустарники, но эти растения привозились из Караганды – из питомника ботанического сада.

Посадочный материал из экибастузского питомника появился только через несколько лет – после того, как были сделаны первые опытные посеы, созданы первые школки молодых саженцев.

После завершения строительства экибастузской ГРЭС энергия Экибастуза потекла по всему Казахстану, а также в Сибирь и на Урал, но вместе с электроэнергией потекла по трубам зола, образуя золоотвалы – постоянно пылящие зольные пляжи.

Золоотвал до биологической рекультивации



Накопление золоотвалов продолжается более 25 лет; за это время накоплено несколько миллионов кубометров золы. Экологический вред золоотвала заключается в том, что происходит эоловое перемещение золы на ближайшие территории, загрязнение почвы серой и другими элементами, содержащимися в золе, понижение продуктивности естественных кормовых угодий и снижение биологического разнообразия окружающих экосистем.

Трудность озеленения золоотвалов заключается в бесструктурности золы, и с этим связаны такие отрицательные для развития растений факторы, как низкая порозность, высокая плотность субстрата, недостаточная смачиваемость поверхности, подверженность водной и ветровой эрозии.

Несмотря на то, что элементарный состав (обеспеченность калием, фосфором, микроэлементами, за исключением азота) вполне может обеспечить нормальный рост и развитие растений, посев многолетних трав в этих условиях обречен на неудачу. Нарушение поверхности золоотвала при посеве и заделке семян тут же вызовет ветровую эрозию, семена окажутся на поверхности, и их сдует ветер. Пересыхание верхнего слоя золы на глубину заделки семян вызовет гибель проростков и всходов, как это не раз уже наблюдалось. Неблагоприятные водно-физические свойства золы препятствуют росту травянистых растений.

Мульчирование поверхности отвала опилками, землевание тонким слоем в условиях повышенной ветровой деятельности, характерной для Экибастуза, также неэффективно, поскольку весь мульчирующий слой сдувается в осенне-зимний период и растения не успевают «зацепиться» за отвал и сдуваются.



Кохия стелющаяся – одно из часто встречающихся пионерных растений на отвалах



Одно растение мари белой способно дать за сезон 100 тыс. семян

Все эти факторы являются препятствием для быстрой рекультивации отвала.

Отмечено, что в маргинальной части отвала (пограничной между золой и природными сообществами) – там, где толщина золы составляет 0,2–0,4 м, – очень хорошо развиваются прежде всего однолетние сорняки: кохия стелющаяся (*Kochia scoperia*), мари белая (*Chenopodium album*), мари городская (*Ch. urbicum*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*) и др. Жизненность их повышенная, а продуктивность во многом превосходит естественные сообщества.

Этот феномен объясняется отчасти тем, что тонкий слой золы не препятствует проникновению корешков, а, наоборот, способствует сохранению почвенной влаги.

Наблюдения показывают, что за одиноко стоящим растением зимой образуется снеговой конус, а вместе со снегом накапливаются семена кохии, полыни Сиверса. Весной всходы появляются по контуру зимнего сугроба; 90% всходов погибают, но оставшиеся создают среду для продвижения растений на отвал. Ботаники называют процесс создания благоприятных экологических условий при помощи самих же растений эндозоогенезом.

Способы пылеподавления зольных пляжей

История пылеподавления зольных пляжей более короткая, чем история рекультивации породных отвалов угольных месторождений Экибастуза. Безусловно, в проекте строительства и эксплуатации такого серьезного объекта, как ГРЭС, всегда есть природоохранные мероприятия, направленные на снижение выбросов, очистку газового



состапа, выбрасываемого трубами. Но что делать с золой? Известно, что уголь Экибастуза многозольный, поэтому его выгоднее перерабатывать на месте. Зола накапливается в золоохранилищах; со временем большое количество золы становится серьезной экологической проблемой. Ее надо консервировать, и лучший способ – биологический.

Основным приемом борьбы с пылью золоотвалов является засыпка его потенциально плодородной почвой (суглинком, глиной или природным щебнем дорожников, называемым дресвой). Этот способ считается самым эффективным. Слой грунта должен быть не менее 30 см. Это определено возможностями техники, «размазывающей» слой почвы

Золоотвал после посадки растений



Посев многолетних трав

по отвалу. Более тонкий слой получить чрезвычайно сложно. Достоинством землевания толстым слоем почвы является то, что наносить почву на поверхность отвала возможно сразу после обсыхания золоотвала, независимо от его возраста. Если для посадки растений без землевания необходимо не менее 2–3 лет, то после землевания посадку деревьев и посев трав можно производить сразу, и результат в любом случае будет положительным.

Но такой метод биологической рекультивации имеет много недостатков. Главный из них заключается в том, что требуются большие объемы почвенно-плодородной смеси. Чтобы что-то восстановить, необходимо что-то нарушить, разработав карьер. После землевания на золоотвале развиваются сорные растения, поражая своей мощностью. Посев трав на нем и посадка деревьев неэффективны, поскольку в конкуренции за воду и элементы минерального питания больше преимуществ у сорных растений, в результате чего посаженные растения погибают.

Следующий недостаток – большие затраты. Посев многолетних трав без землевания возможен, но следует учитывать, что в первую же зиму посевы вымерзают, а в дальнейшем погибают из-за неблагоприятного физико-химического состава золы.

Чрезвычайно эффективным способом для посева трав является землевание тонким слоем (1–2 см), но технически это сделать невозможно, а более толстый слой грунта, как уже говорилось, неэффективен.

Поиск новых методов биологической рекультивации золоотвалов следует продолжить, и успех, скорее всего, заключается в правильном подборе растений для этого. Наиболее перспективным способом рекультивации зольных пляжей зарекомендовал себя способ посадки деревьев и кустарников. Нами посадки на золоотвале ведутся уже в течение 15–20 лет, и нам удалось получить положительные результаты. Если на зональных почвах вокруг города влаги не хватает, то на золоотвале, где глубина золы более 30 см, влаги достаточно для выращивания тех деревьев и кустарников, экологические характеристики которых позволяют развиваться в очень специфических условиях.

Первые опытные посадки древесных пород на золоотвале были выполнены в 1998 г. Важной предпосылкой для создания насаждений на территории золоотвала является наличие влаги. По результатам опытов были отобраны самые перспективные виды и отработана технология лесопосадочных работ на золоотвале.



Посадка сеянцев

Способ посадки деревьев и кустарников на зольных пляжах

Первые посадки производились вручную (под лопату), но увеличение объемов потребовало найти механизированный способ. Для этого идеально подошла лесная сажалка Чашкина. За один световой день ею можно высадить до 5 тыс. сеянцев.

Зольный пляж не требует никакой дополнительной подготовки площади. Колесный трактор должен быть с ведущими передними колесами, т. е. полноприводным.

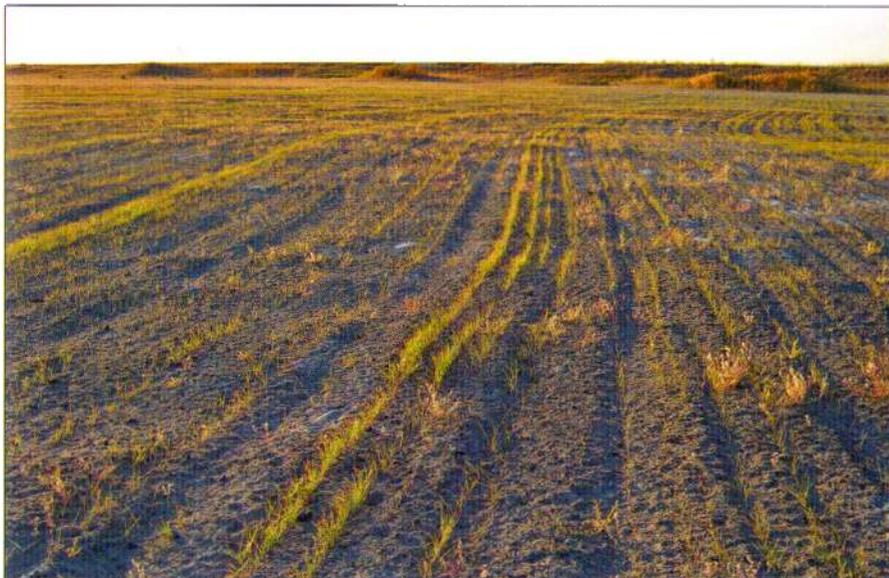
Особо следует обратить внимание на одежду и средства защиты бригады, работающей на агрегате. Обязательны: очки, не позволяющие пыли попадать в глаза, и респиратор, защищающий органы дыхания. Бригада состоит из четырех человек: тракториста, двух сажальщиков и оправщика. Оправщик поправляет наклонно посаженные или засыпанные сеянцы и утаптывает золу вокруг растения, для того чтобы корни плотно прилегали к золе.

Посадку следует производить в тихую безветренную погоду.

После механической посадки образуется гребень из золы высотой 10–15 см, который постоянно выравнивается (выдувается), поэтому сеянцы, особенно черенки, необходимо заглублять.

Требования к посадочному материалу

Наличие достаточной влаги позволяет высаживать растения, имеющие хорошую корнеобразовательную способность побегов, черенками. К таким относятся тамарикс, ивы, тополь, дереза русская. Из ив следует отдавать



Всходы многолетних трав на золоотвале

предпочтение иве каспийской, хорошо переносящей засоление.

Видовой состав сеянцев деревьев и кустарников довольно разнообразен, поэтому растения для посадки можно выбирать в соответствии с их экологическими характеристиками и задачей, стоящей перед озеленителями.

Лесорастительные условия золоотвала с возрастом улучшаются, древесные растения лучше растут и развиваются на старых участках, подвергшихся многолетнему выветриванию. Если составить рейтинг растений, рекомендуемых для посадки на золе, то получится примерно так: чингиль серебристый – тамарикс – облепиха – лох серебристый – ива каспийская – вяз мелколистный – акация желтая – карагач – барбарис – пузыреплодник калинолистный. Можно заметить, что в рейтинге на первых местах находятся растения с серебристой окраской листовых пластинок, что,



Тамарикс хорошо растет как на берегах рек и озер, так и на отвалах

видимо, способствует жаростойкости и засухоустойчивости растений.

Черенки лучше нарезать осенью длиной 30–35 см, связать в пучки и хранить в сыром подвале. Весной перед посадкой прикопать в траншеи, хорошо поливать до начала образования корней и появления признаков вегетации.

Можно заготавливать черенки и ранней весной – до набухания почек. В этом случае посадочный материал сразу помещают в траншеи вертикально, засыпают и хорошо поливают.

Перед посадкой, при перевозке хранить черенки и другой посадочный материал следует в снегу или в мокрых опилках, ни в коем случае не подсушивая их. Образовавшиеся корневые волоски в сухую, теплую погоду погибают за 20 мин.

Сроки посадки

От сроков посадки деревьев и кустарников во многом зависят приживаемость растений и развитие в первый вегетационный период. Зависимость очень простая: чем раньше произвести посадку, тем лучше приживаемость. Тем не менее важна сумма положительных температур для той или иной фазы развития у разных деревьев и кустарников, и это надо учитывать.

Чтобы как можно эффективнее провести посадку растений, необходимо начать посадку как можно раньше (по мере отстаивания золы), а также спланировать посадку, учитывая экологические способности растений (динамику из сезонного развития от суммы плюсовых температур). Такие растения, как тополь, ива, береза, барбарис, клен ясенелистный, рано

начинают вегетацию (быстро набухают почки, появляются листья и начинается рост побегов). Для других (чингиль, тамарикс, лох серебристый, вяз, ясень) требуется большая сумма плюсовых температур для начала вегетации (набухание почек, появление зеленого конуса, появление листьев, рост побегов). Если учитывать эти особенности растений, то можно планировать сроки посадки на более длительный период.

Еще одним хорошим способом значительного увеличения сроков посадки является хранение посадочного материала в предварительно подготовленных снежниках.

После выкопки посадочный материал сразу увязывается в пучки и закапывается в снежник или в прикоп, где немедленно поливается. Даже немного подсушенные корни дают худшую динамику роста и хуже приживаются.

При транспортировке на дальние расстояния посадочный материал необходимо засыпать влажными опилками, соломой или снегом из заранее приготовленных снежников.

После посадки на золоотвалах, как правило, сеянцы ухода не требуют.

Краткая характеристика растений, применяемых для рекультивации золоотвалов ГРЭС-1 и ГРЭС-2

Чингиль серебристый (*Halogendron halimodendron* (Pall.) Voss).

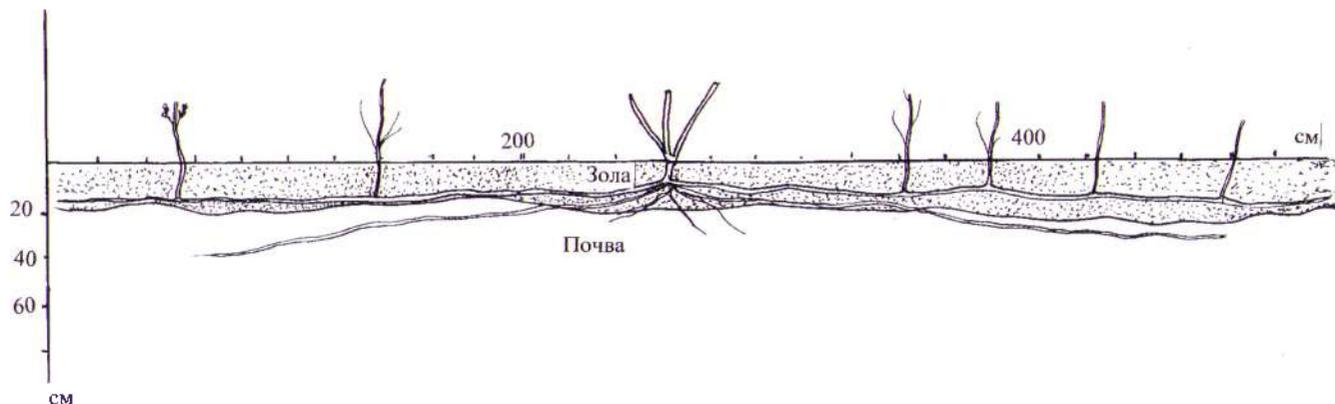
Кустарник до 3 м высотой, очень колючий, дающий обильные корневые отпрыски. В природных условиях в изобилии растет в Зайсанской котловине, по берегам озера Балхаш.



Высокая солеустойчивость, неприхотливость при пересадке, а главное – обилие корневых отпрысков, расползающихся на многие метры по окружности вокруг материнского растения, позволяют создать тот необходимый для зольных пляжей экологический эффект. Задерживая большое количество снега внутри посадок, растения создают благоприятные условия для самозарастания травянистыми растениями.

Раскопка корневых систем у чингиля серебристого производилась у кустов 1,8 м высотой в возрасте 8 лет. Главный корень не выражен. На глубине 10 см закладываются горизонтально расположенные корни, достигающие 6 м в диаметре. На них образуется корневая поросль со слабо развитой собственной корневой системой. Ветвление горизонтальных корней слабое. Второй ярус корней располагается на глубине 20 см, отдельные корешки интенсивно вертятся в зоне соприкосновения золы и почвы. Появление вегетативной поросли приводит к увеличению особей травянистых растений. Проективное покрытие в формирующихся зарослях чингиля достигает 8–10%.

Корневая система чингиля
серебристого



Смородина золотистая (*Ribes aureum* Pursch).

Невысокий кустарник, родина которого – Северная Америка. Широко используется в Казахстане для создания лесных полос. Для этого вида характерны высокая засухоустойчивость и способность выносить среднее засоление. Эти качества позволяют широко использовать данный вид для посадок на золоотвалах.

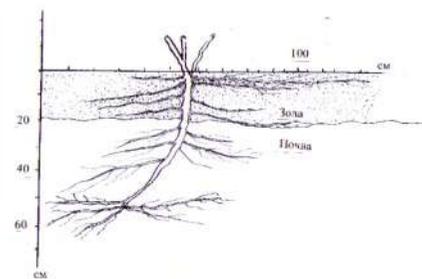
Раскапывался восьмилетний куст высотой 1 м. У растений формируется корневищно-мочковатая корневая система, ксилоризомы развиты слабо (в отличие от кустов на зональной почве). Главный корень отрублен при посадке и углублен на 50 см. От поверхности золы и до глубины 60 см на главном корне образуются в основном горизонтально расположенные корни второго порядка. Диаметр корней достигает 180–200 см. Вертикальных корней не обнаружено. Корни длинные, тонкие, малоизвилистые, корни второго и третьего порядков немногочисленные. Наиболее интенсивно корни ветвятся в верхнем слое золы 10–15 см и на глубине 55–65 см.

Облепиха крушиновая (*Hippophaë rhamnoides* L.).

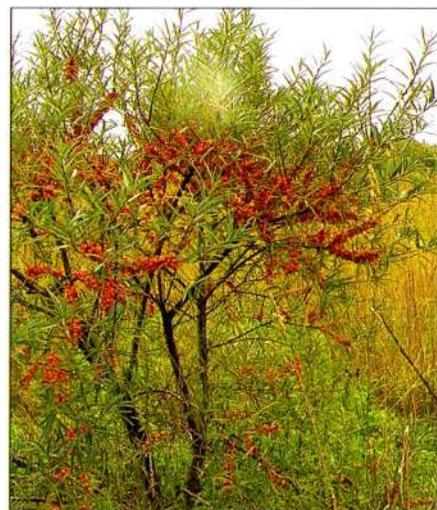
Кустарник, встречающийся в естественных условиях в Сибири и на юге Казахстана, образующий большое количество корневой поросли. Культивируется как ягодная культура.

Осенью, в момент созревания плодов, золоотвал напоминает сад по выращиванию облепихи, ветви ломаются от тяжести ягод. Облепихе на золоотвале очень понравилось, но только в местах, где нет затопления и где отвал был законсервирован много лет назад.

Облепиха, как и чингиль серебристый, дает обильные корневые отпрыски, что делает ее еще более привлекательной для озеленения зольных пляжей. Обильные корневые



Корневая система смородины золотистой



отпрыски надежно скрепляют слой золы, не допуская ее эрозии.

Анализ химического состава ягод в экибастузской санэпидстанции показал полную пригодность ягод для употребления в пищу.

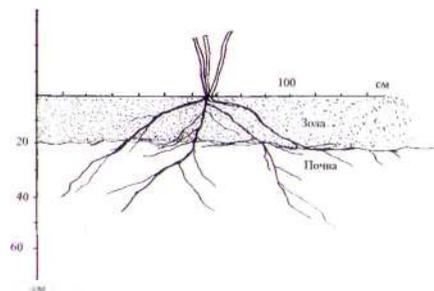
Тамарикс ветвистый (*Tamarix ramosissima* Ledeb.).

В Центральном Казахстане встречается повсеместно на засоленных почвах, вокруг озер, в сухих руслах рек и на их террасах. Это один из немногих кустарников, которые без засоления почвы расти не будут. Тамарикс, посаженный много лет назад у берегов озера Жасыбай, так и не раскрыл свои декоративные качества, поскольку почвы вокруг Жасыбая практически не засолены.

Для солонцов и даже солончаков это растение незаменимо. Корни тамарикса расползаются на несколько десятков метров от растения, чем создают устойчивость к любой засухе, хорошо переносят переувлажнение почвы. Это растение пригодно для использования как на отвалах, так и на зольных пляжах. На зольных пляжах можно высаживать черенками, через несколько лет наблюдается самосев.

Нами изучалась корневая система восьмилетних кустов тамарикса. Диаметр корней составлял 180 см. Корневая система представлена полупоникшими придаточными корнями, проникающими вглубь почвы до 65–70 см. Наибольшее ветвление отмечено на границе сред золы и почвы. Корни третьего порядка интенсивно ветвятся, образуя войлочные скопления.

У высаженных черенков на второй год формируется корневая система из придаточных корней. Корни, появившиеся на глубине 5–10 см от поверхности золы, имеют горизонтальное распространение, их длина составляет

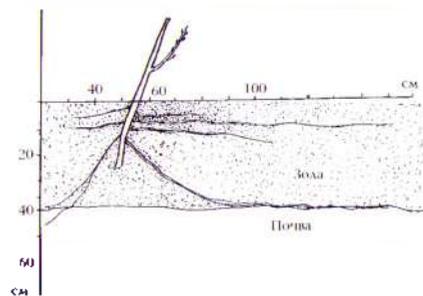


Корневая система тамарикса ветвистого

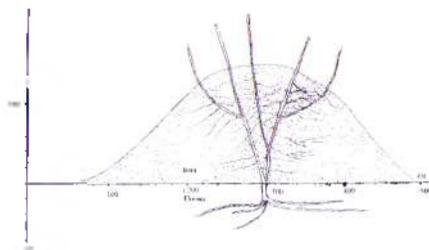
40–100 см. Они тонкие, практически неветвящиеся. Корни, появившиеся на базальной части, имеют поникшее положение, они не углубляются в почву, а распространяются под золой и почвой на расстояние до 100 см. Все корни в первые два года развиваются в толще золы. У черенков, высаживаемых на золоотвале, где толщина золы более 50 см, корневые системы в год посадки практически не формируются: образуются 2–3 горизонтальных корешка длиной 30–40 см. Только через три года формируется достаточная корневая система диаметром около 1 м для роста надземной части.

Наиболее интересное формирование корневых систем происходит у тамарикса на буграх из золы. В результате золотого перемещения образуются бугры, которые засыпают кусты тамарикса на глубину 1,5 м. От засыпанных побегов отходят столоны, которые, пробиваясь сквозь золу, образуют парциальные побеги. Придаточные корни появляются как на столонах, так и на засыпанных золой побегах. Они тонкие, маловетвящиеся, пронизывают весь объем золы, препятствуя её перемещению. В почве формируется короткий стержневой корень, который на глубине 20–23 см разделяется на горизонтально отходящие корни второго порядка. Подкустовых вертикальных корней обнаружено не было.

Другое растение – близкий родственник тамарикса — мирикария лисохвостиковая (по внешнему виду и экологическим характеристикам очень близка к тамариксу ветвистому, отличается лишь соцветиями и формой листочков, похожих на хвою; также может быть использована для рекультивации золоотвала).



**Формирование корней
у высаженного черенка тамарикса**



**Формирование корневой системы
тамарикса при задержании золы**

Ива каспийская (*Salix caspica* Pall.).

В природе данный вид ивы растет в поймах рек всего степного Казахстана.

От других видов ивы отличается солеустойчивостью, зимостойкостью, морозостойкостью, засухоустойчивостью. Характерной особенностью является стелющаяся форма кроны; высота взрослого растения – не более 2–3 м. Ива каспийская довольно требовательна к влажности субстрата, поэтому она может быть использована на золоотвалах. Хорошо размножается вегетативно. На золоотвалах экибастузских ГРЭС высаживается черенками. В первые годы приросты небольшие, но впоследствии она интенсивно разрастается, предотвращая ветровую эрозию.

Лох серебристый (*Elaeagnus angustifolia* L.).

Растение встречается по всему Казахстану, часто используется в лесополосах.

Кто в детстве не ел плоды этого дерева, называя их смолятами! Плоды достаточно вкусны и полезны. Растение очень неприхотливое, растет на засоленных почвах. Обычно размножается самосевом, семена требуют стратификации. Во время цветения издает запах меда. Зимой плоды служат кормом для не улетевших на юг птиц: дроздов, снегирей, свиристелей. Хорошо переносит пересадку как осенью, так и весной. Для золоотвалов исключительно перспективное растение.

Позднее начало вегетации лоха серебристого позволяет увеличить срок посадки примерно на 2 недели.

Вяз перистоветвистый, карагач (*Ulmus pumila* L.).

Родина карагача – Северная Маньчжурия, но вторая родина – Казахстан. Ни одно дерево не применяется в озеленении города так часто, как карагач. Главное



достоинство этого дерева – мощная корневая система, позволяющая при недостаточной влажности почвы обеспечивать влагой крону. Он очень засухоустойчив, хорошо переносит засоление, обладает высокой зимостойкостью, что не позволяет подмерзать побегам даже в самые суровые зимы. В первые годы посадки требует полива. Очень хорошо переносит стрижку, используется как для устройства живой изгороди, так и для формирования отдельных фигур. Размножается семенами, не требует стратификации. При озеленении зольных пляжей лучше высаживать на участках с небольшим слоем золы: 0,5–1 м.

Акация желтая (*Caragana arborescens* Lam.).

Растение обитает главным образом в Сибири, но если составить список растений (деревьев и кустарников), чьи экологические характеристики наиболее подходят для выращивания и использования в условиях субарктической зоны, к которой относятся условия Экибастузского района, то на первом месте будет акация желтая. Она достаточно засухоустойчива, морозостойка, довольно неприхотлива, легко размножается.

При подготовке почвы сеянцы акации желтой прекрасно приживаются без полива при посадке лесных полос под лесную сажалку Чашкина. Как и все бобовые, акация обогащает почву азотом, образуя азотфиксирующие клубеньки на корнях. Еще одной положительной особенностью растения является то, что, находясь в угнетенном состоянии, акация закладывает верхушечную почку, и, как только условия улучшаются, почка начинает вегетировать (развиваться и расти). Это явление называется вторичным ростом и может произойти несколько раз за лето. На золоотвале под акацию желтую следует выбирать места с толщиной золы не более



1–1,5 м. В свежих и кислых зольных участках акация растет очень медленно.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.).

Все лесники знают, что сосна растет на песке. Казалось бы, чего проще: посадил сосну в золу (по условиям очень похоже на песок) – и вырастет сосновый бор! Но природу не обманешь! Видимо, есть какая-то разница в химическом и физическом составе, которые препятствуют выращиванию сосны на зольных пляжах. Тем не менее находятся участки на золоотвале, где сосна хорошо приживается и растет. Участки эти находятся по периметру с имеющейся травянистой растительностью или под защитой ранее высаженных посадок, создающих задержку снега. При внимательном изучении накопленного опыта сосна станет первым хвойным растением, украшающим зольные пляжи.

Барбарисы.

Род барбарис семейства барбарисовых имеет очень много (до 170) видов, и многие из них хорошо растут в условиях Экибастуза. Только в питомнике КХ «Флора» насчитывается до 30 видов, и, учитывая декоративность этого растения, им можно украсить любой ландшафт. Большинство видов барбариса нетребовательны к условиям произрастания. Некоторые виды способны расти даже на золоотвалах в тех местах, где зимой накапливается снег. К отрицательным свойствам следует отнести незначительную устойчивость к застою переувлажнению. Плоды съедобны и висят до следующего урожая, являясь ценным кормом для птиц и зверей. Обладая компактной корневой системой, растения требуют особого внимания при пересадке. Тонкие корешки очень быстро пересыхают, что ухудшает приживаемость растений.



Наиболее часто используется барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris*).

Пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim).

Очень неприхотливый и красивый кустарник семейства розоцветных, который может украсить любую ландшафтную группу в городе. Хорошо смотрится и в живой изгороди, и в отдельных посадках, переносит стрижку. Высаженный на золоотвале ГРЭС-1, переболев в послепосадочный период, дает хорошие приросты до 50 см, является перспективным в использовании при рекультивации и озеленении отвалов и золоотвалов. Не переносит избыточного увлажнения, лучше развивается при небольшом слое золы. Успешная посадка и приживаемость зависят от сохранения тонких корней в живом состоянии, для чего требуется помещение саженцев до высадки в снег или мокрые опилки.

Биологическая рекультивация



Угольный разрез «Богатырь»

Долгое время на первом месте была добыча угля и рекультивацией нарушенных угледобычей территорий не занимались. Но объемы отвалов, образующихся при вскрыше угля, стали занимать большие территории, появились отвалы, которые необходимо было закрывать и консервировать на долгие годы.

Первые опыты по биологической рекультивации угольных отвалов (лесохозяйственное направление) были проведены Целиноградским сельхозинститутом в 1975 г. Полигон, на котором заложены экспериментальные посадки деревьев и кустарников и посевы многолетних трав, состоял из двух участков: с горельником, склоном южной экспозиции, а также более благоприятными условиями – с типичным техногенным элювием, образованным в процессе 20-летнего выветривания аргиллитов и песчаника.

В опыте использовались следующие виды: сосна обыкновенная, можжевельник казацкий, вяз мелколистный, вяз обыкновенный, лох серебристый, чингиль серебристый, шиповники, ирга. Площадь рекультивированного участка – 1,5 га.

Из травянистых растений были посеяны житняк гребенчатый и донник желтый. Участок поливали два года.

Наблюдая за участком в течение почти 40 лет, сделали вывод, что и посадка древесных растений, и посев многолетних трав являются единственным способом

ускорения процессов почвообразования и восстановления растительного покрова на отвалах. Исключением является горящий участок, где спустя почти 40 лет растительный покров не сформировался.

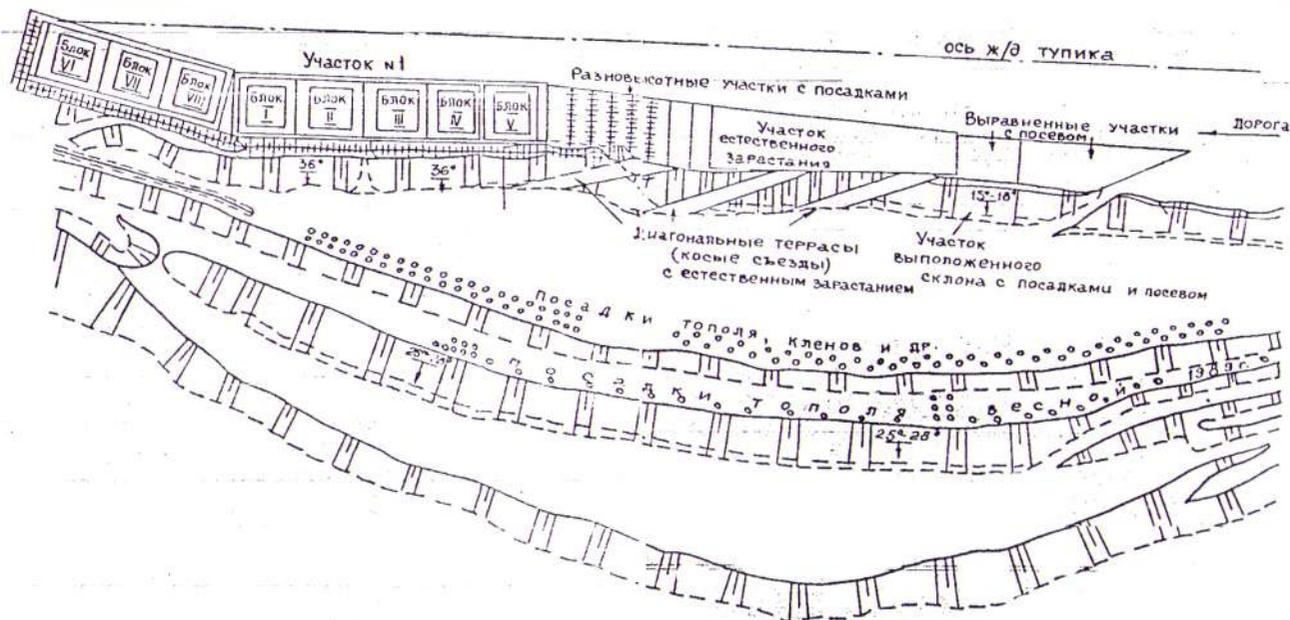
Основную очень объемную работу по поиску оптимальных технологий рекультивации отвалов провели в 1989–1993 гг. сотрудники Всесоюзного Пермского научно-исследовательского института в угольной промышленности (ВНИИОСУголь). Заключив долгосрочный договор с производственным объединением «Экибастузуголь», имея опыт работы по рекультивации всей территории Советского Союза, пермские ученые опробовали все возможные приемы и способы рекультивации.

Долго велись споры, как правильно назвать рекультивацию: сельскохозяйственная, лесная, биологическая, санитарно-гигиеническая? Поскольку сельхозпродукты и лес вырастить было невозможно, рекультивацию назвали биологической.

Работа носила комплексный характер: посадочный материал древесных растений брался из экибастузского питомника Карагандинского ботанического сада. Семена травянистых растений поступали из Главного ботанического

Отвал разреза «Восточный»





**Схема размещения
экспериментального участка
биологической рекультивации на
отвале разреза «Северный»**

сада АН КазССР и Алтайского ботанического сада (г. Лениногорск [Риддер]). В 1989–90 гг. в экибастузском питомнике насчитывалось более 200 видов деревьев и кустарников. Все это разнообразие растений ученые Пермского ВНИИОСУголь совместно с карагандинскими специалистами начали испытывать на отвале разреза «Северный». Главными задачами проводимых работ были разработка ассортимента растений для биологической рекультивации и поиск оптимальных технологий для рекультивации отвалов Экибастузского угольного бассейна и золоотвалов экибастузских ГРЭС.

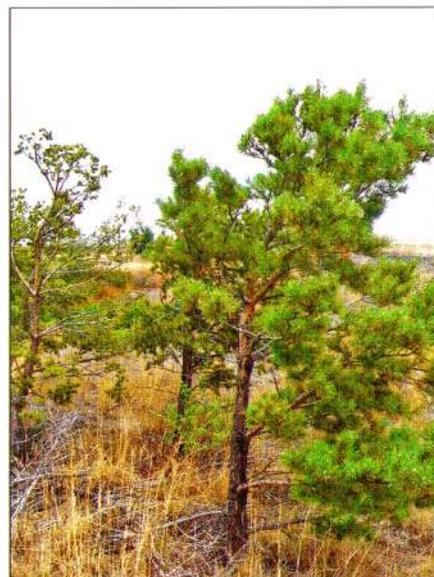
Так как мне посчастливилось быть участником всех этих работ, попробую очень кратко описать все применяемые технологии и способы рекультивации.

Применение азотфиксирующих бактерий

Азотфиксирующие бактерии в виде порошка заделывались в почву, или породу отвала, или в угольную породу на глубину до 20 см. Высеивались семена злаков и бобовых трав. Далее была разработана программа наблюдений за посевами. Но отсутствие дождей и жаркая погода привели к тому, что опыт оказался неудачным – всходы так и не появились, и азотфиксирующие бактерии себя никак не проявили. Надо сказать, что опыты на отвалах Карагандинского угольного бассейна с применением азотобактора также оказались неудачными по причине незначительного количества осадков.

Применение почвопокровной пленки на основе латекса

А. Н. Скопиным и А. Н. Куприяновым было получено авторское свидетельство (4838990/26 от 12.06.1990 г.) о новом способе биологической рекультивации на открытых пылящих поверхностях отвалов. Сущностью метода являлся особый состав, включающий мочевино-формальдегидную смолу с семенами многолетних трав. Образовавшаяся пленка сохраняет влагу, которая обеспечивает более высокую всхожесть семян многолетних трав. Этот метод хорошо зарекомендовал себя при пылеподавлении высыхающих золоотвалов и был испытан на отвале разреза «Северный». Для этого выравнивался участок, выбранный на старом отвале, отлежавший около 30 лет и достаточно выветренный, до образования техногенного элювия. Высевалась травосмесь: житняк, волоснец, костер, донник желтый, эспарцет.



Сосна обыкновенная, посаженная на отвале в 1985 году

Свежая порода отвала, непригодная для биологической рекультивации



Семена заделывались граблями путем двойной заделки крест-накрест. Латексная пленка наносилась следующим образом. В бочку ПМ ЗИЛ-130 набиралась вода, заливался латекс с непрерывным помешиванием, и после этого вода под давлением разбрызгивалась на участок. Вода впитывалась, а латекс в виде пленки оставался на поверхности. Толщина пленки получалась разной в зависимости от рельефа, но самая толстая – в понижениях – не более 1–2 мм.

Некоторое время пленка выполняла свою функцию по задержке влаги, и появлялись всходы кормовых трав. Пленка в условиях жары и высокой инсоляции высыхала, растрескивалась, сворачивалась и переставала выполнять защитную функцию, а появившиеся всходы в большинстве своем погибали.

При многолетнем наблюдении за данным участком надо сказать, что во все последующие годы этот участок зарастал не хуже, но и не лучше, чем любой другой, засеянный без использования латексной пленки.

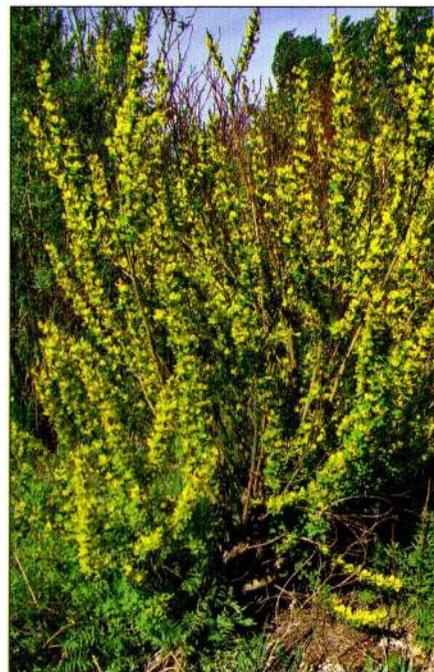
Применение отходов бумажной промышленности в роли мульчирующего материала

Основная причина сложности получения травяного покрова на отвалах – недостаток влаги. По данным, полученным на отвалах Карагандинского угольного бассейна, на границе отвала и мульчирующего слоя образуется зона повышенной влажности за счет конденсированной влаги. Был предложен способ мульчирования отвала целлюлозной суспензией. В бочках завозилась сырая масса, напоминающая по цвету и содержанию жидкий картон. Масса эта разбавлялась водой до еще более жидкого состояния и наносилась на посеvy (способ посева описан ранее).

Для опыта был выбран самый сложный склон отвала – южной экспозиции (порода очень мелкая (выветренная), почти пыль или песок), уклон 36 градусов.

Отвал засевался вручную, после чего на высеянную травосмесь наносился «жидкий картон». Толщина влажной массы составляла 1–3 мм.

После высыхания оставалась серо-коричневая мульча, способствующая задержке влаги и препятствующая выветриванию семян.



Смородина золотистая на отвале

Положительного результата не получилось. Влаги для получения всходов не хватало, нанесенный материал быстро высыхал.

Этот способ заслуживает внимания. Ошибка заключалась в том, что для получения необходимого эффекта надо было испытать на плоской поверхности, а уж затем искать способы засева склонов.

Нанесение потенциально плодородного слоя (ППС)

Самым затратным из всех приемов биологической рекультивации можно назвать метод нанесения потенциально плодородного слоя (ППС) и плодородного слоя почвы (ПСП)

Для апробации методов биологической рекультивации в 1989 г. сотрудниками ВНИИОСУголь на породном отвале «Северный» заложен опытный стационар площадью 1,5 га, на котором были проведены работы по выполаживанию горизонтальной поверхности и части склона, формированию диагональных террас, нанесению ППС слоями 15, 30, 60, 90 см. На опытном участке посеяна травосмесь из житняка гребенчатого, волоснеца ситникового, эспарцета песчаного, донника желтого с использованием минеральных удобрений, латекса и скопа.

Варианты с нанесением ППС любой мощности оказались непригодными. Количество всходов было выше в контроле без нанесения ППС.

Закладка опыта производилась осенью, за зиму большая часть нанесенного ППС была сдута вместе с семенами. Все варианты были близкими между собой по продуктивности.

Через 20 лет растительный покров на всех вариантах был одинаков.

Среди посеянных трав наиболее устойчивым оказался волоснец ситниковый. Через несколько лет, независимо от нормы высева, он единственный доминировал в посевах. Остальные травы, включая житняк гребенчатый, выпали через 3–5 лет после посева.

Норма высева – от 20 до 50 г/м² – совершенно не влияет на количество появившихся всходов. Внесенные удобрения также не дали видимого положительного результата.

Наблюдая в течение 20 лет за результатами данного способа рекультивации, можно с уверенностью сказать, что этот способ не является оптимальным, так как он наиболее затратный.

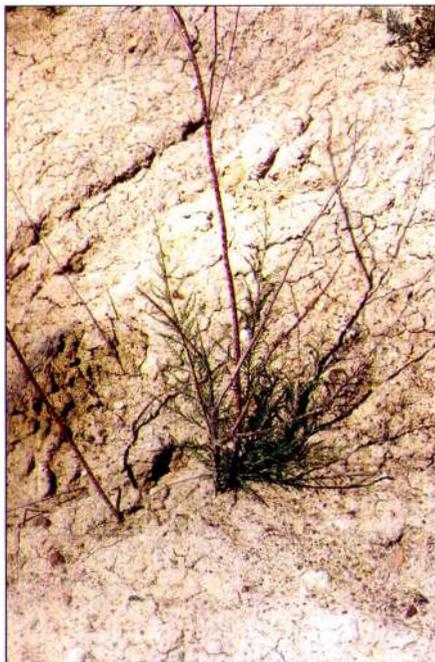
Площадь отвалов составляет десятки квадратных километров; для формирования слоя в 30 см потребуется около 3 тыс. м³ породы. Его негде взять. Плодородный слой почвы многие годы не собирался и оставался под отвалом. Снятие плодородного слоя отвала «Северный» начали осуществлять в конце 80–90-х гг., и его крайне недостаточно для нанесения на отвалы.

Многолетние наблюдения показали, что посев многолетних трав без нанесения ППС и ПСП дает неплохие результаты. Из этого следует вывод, что оптимальным способом биологической рекультивации является посев травосмеси с использованием злаковых и бобовых трав без нанесения слоя почвы. В травосмесь обязательно надо вводить волоснец ситниковый, как наиболее устойчивый вид для полупустынной зоны Экибастуза.

Нанесение ППС следует проводить только на горящих участках отвала, где без нанесения потенциально плодородного слоя почвы никакой растительности



Посадка укорененного черенка тамарикса на отвале



Трехлетний куст тамарикса
на отвале

не появляется в течение десятков лет. Толщина наносимого слоя не менее 50 см. Другого способа рекультивации горящих отвалов, видимо, не существует.

Рекультивация породного отвала способом посадки деревьев и кустарников по бороздам

Борозды обладают высоким мелиоративным эффектом: зимой в них накапливается снег, и весной дно борозды получает больше влаги, чем плоская поверхность, в бороздах накапливаются мелкие фракции мелкозема, повышающие потенциальное плодородие эмбриоземов.

Борозды нарезаются экскаватором или арычником, глубиной от 30 см до 1 м. Эту работу желательно делать заблаговременно, лучше всего осенью. Нарезку борозд производят, учитывая господствующую розу ветров, чтобы зимой накопилось как можно больше снега. За зиму происходит задержка снега в углублениях, накапливается влага, происходит процесс выветривания (разрушения горных пород до пылевидного состояния).

Посадку необходимо проводить в момент наибольшей влажности эмбриоземов ранней весной. Посадку осуществляют в нижней или в боковой части борозд, сеянцы высаживаются под меч Колесова.

Ассортимент растений довольно большой: чингиль, вяз перистоветвистый (карагач), лох серебристый, жимолость татарская, акация желтая, тамарикс. Желательно после посадки один раз полить. Но даже без полива сеянцы прекрасно приживаются. Приживаемость достигает 70%,

приросты тамарикса достигают в год посадки 30–50 см, а в последующие годы они увеличиваются. Посадки в борозды создают реальный экологический эффект восстановления нарушенных земель. В нижней части борозд отмечено интенсивное формирование растительного покрова.

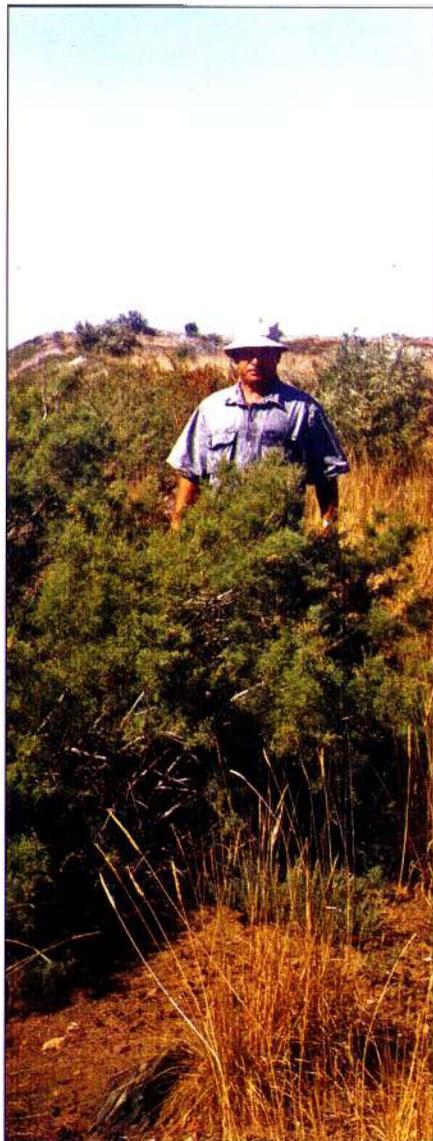
Из всех вышеперечисленных способов биологической рекультивации угольных и породных отвалов ПО «Экибастузуголь» метод посадки сеянцев по дну борозд наиболее эффективен и не требует больших затрат. Наблюдение за участком в течение 18 лет подтверждает это.

Способ укоренения черенков тамарикса в контейнерах

В ходе рекультивации отвалов Экибастузского угольного бассейна и золоотвалов экибастузских ГРЭС был успешно опробован и применен новый метод выращивания посадочного материала – высадка укорененных черенков тамарикса, мерикарии лисохвостиковой, ивы каспийской и других видов, имеющих хорошую корнеобразовательную способность побегов в полиэтиленовых мешочках.

Контейнером служит пакет из полиэтилена размером 10 × 30 см, наполненный плодородной почвой, и с дренажным отверстием в нижней части для выхода излишков влаги.

Пакеты с почвой плотно устанавливаются в ящик, после чего в каждый из них высаживается черенок тамарикса или другой черенок диаметром 1–2 см и длиной 25–30 см. Полив производится до полного насыщения влагой (лишняя влага уходит через дренажное отверстие в нижней части пакета). За укоренением черенка легко следить через



**Кусты тамарикса на отвале,
15 лет после посадки**

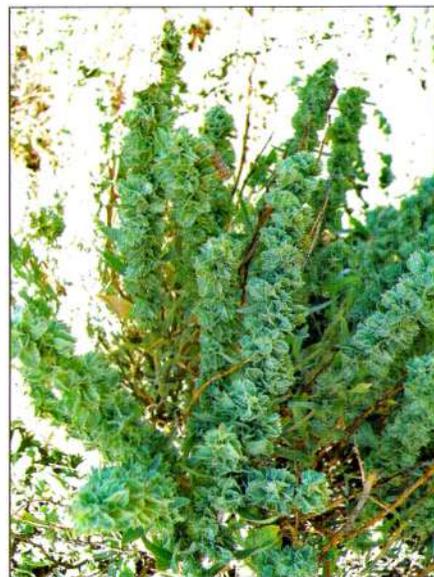
прозрачную пленку пакета. Когда корни займут весь объем, полив прекращают и влажность доводят до состояния, когда ком не разваливается. Перед посадкой в грунт пакет разрезается или разрывается, и растение вместе с комом высаживается на постоянное место.

Данная технология укоренения черенков тамарикса позволяет значительно увеличить сроки посадки. Растения можно высаживать практически всё лето. После посадки следует полить растения 1–2 раза за сезон.

При посадке растений, выращенных по данной технологии, посадочный материал дает приживаемость 100% как на угольных породных отвалах, так и на зольных пляжах экибастузской ГРЭС.

Выращивание многолетних трав

В 1995 году биологами США с целью подбора и испытания травянистых растений на отвалах Экибастузского угольного месторождения были переданы семена следующих видов: бутулеа изящная (*Bouteloua gracilis* (Willd. ex Kunth) Lag. ex Griffiths), бутулеа поникающая (*Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr), волоснец ланцетный (*Elymus lanceolatus* Scribn. & J.G.Sm.) Gould), волоснец сибирский (*Elimus sibiricus* L.), волоснец тонкий (*Elymus trachycaulus* (Link) Gould et Schinners), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.), каламовилфа длиннолистная (*Calamovilfa longifolia* (Hook.) Scribn.), колосняк песчаный (*Leymus arenarius* Hocht.), колосняк пшеничный (*Leymus triticoides* (Buckley) Pilg.), колосняк толстожильчатый (*Leymus racemosus* (Trin.) Nevski), лебеда бескрылая (*Atriplex gardneri* (Moquin-Tandon) D. Dietrich var. *aptera* (A. Nelson) S. L. Welsh & Crompton), лебеда Гарднера (*Atriplex gardneri* (Moquin-Tandon) D. Dietrich), лебеда седая (*Atriplex canescens* (Pursh) Nutt.), ломкоколосник ломкий (*Psathirostachys jnceus* (Fischer) Nevski), населия зеленая (*Nassella viridula* (Trin.) Barkworth), овсяница овечья (*Festuca ovina* L.), паскопирум Смитта сорт Rodan (*Pascopyrum smithii* (Rydb.) Á.Löve sv. Rodan), паскопирум Смитта сорт Rosana (*Pascopyrum smithii* (Rydb.) Á.Löve sv. Rosana), просо прутьевидное (*Panicum virgatum* L.), бородач Жерарда (*Andropogon gerardii* Vitman), пырей промежуточный (*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski), сшизахириум прутьевидный (*Schizachyrium scoparium* (Michx.) Nash).



Лебеда бескрылая (*Atriplex gardneri* (Moquin-Tandon) D. Dietrich var. *aptera* (A. Nelson) S. L. Welsh & Crompton – североамериканское растение



Бутулеа поникающая (*Bouteloua curtipendula*)

В мае 1995 г. на южном склоне отвала «Северный» в 150 м к юго-западу от въездной дороги были засеяны опытные участки.

Участок отвала, выбранный для посева трав, представляет собой стационарный откос, выложенный до 12-15%, с составом отвальных пород, наиболее характерных для отвалов вскрыши Экибастузского угольного бассейна. Возраст участка – 30-32 года.

Технология технической подготовки поверхности отвалов для нанесения посевов. Перед выколаживанием склона были заложены шесть шурфов для определения агрохимических характеристик вскрышных пород выбранного участка. Шурфы были заложены на ненарушенном участке отвала для посева в два ряда вниз по склону для изучения физико-химических свойств субстратов.

Выколаживание и планировка отвалов производились бульдозером ДЭТ-250 до уклона 12°.

После планировки произведено 4-кратное боронование участка дисковыми боронами до измельчения поверхности до пылевидного состояния на глубину 8-12 см. После подготовки поверхности отвала под посев проведено повторное взятие проб для определения химизма породы.

Площадь поделена на 2 одинаковых по размеру участка, один из которых покрыт 3-5-сантиметровым слоем сапропеля (пресноводного ила).

Травы, использованные сотрудниками University of Kentuky на отвалах разреза «Северный»

Виды растений	Норма высева	
	кг/га	кг/100 м ²
Колосняк толстожильчатый (<i>Leymus racemosus</i> (Trin.) Nevski)	18	0.18
Волоснец волосовидный (<i>Elymus trachycaulus</i> (Link) Gould et Schinners)	18	0.18
Просо прутьевидное (<i>Panicum virgatum</i> L.)	10	0.10
Лебеда бескрылая (<i>Atriplex gardneri</i> (Moquin-Tandon) D. Dietrich var. <i>aptera</i> (A. Nelson) S. L. Welsh & Crompton)	6	0.06
Каламовилфа длиннолистная (<i>Calamovilfa longifolia</i> (Hook.) Scribn.)	10	0.10
Бутулеа изящная, голубая трава (<i>Bouteloua gracilis</i> (Willd. ex Kunth) Lag. ex Griffiths)	18	0.18
Бородач Жерарда (<i>Andropogon gerardii</i> Vitman)	18	0.18
Колосняк песчаный (<i>Leymus arenarius</i> Hocht.)	18	0.18
Паскопирум Смитта сорт Rosana (<i>Pascopyrum smithii</i> (Rydb.) Á.Löve sv. Rosana)	18	0.18
Паскопирум Смитта сорт Rodan (<i>Pascopyrum smithii</i> (Rydb.) Á.Löve sv. Rodan)	18	0.18
Населия зеленая (<i>Nassella viridula</i> (Trin.) Barkworth)	6	0.06
Волоснец ланцетный (<i>Elymus lanceolatus</i> Scribn. & J.G.Sm.) Gould)	18	0.18
Пырей промежуточный (<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski)	18	0.18
Житняк гребенчатый (<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Beauv.)	18	0.18
Бутулеа поникающая, голубая трава (<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr)	15	0.15
Сшизахириум прутьевидный (<i>Schizachyrium scoparium</i> (Michx.) Nash)	18	0.18
Колосняк пшеничный (<i>Leymus triticoides</i> (Buckley) Pilg.)	6	0.06
Лебеда седая (<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nutt.)	6	0.06
Лебеда Гарднера (<i>Atriplex gardneri</i> (Moquin-Tandon) D. Dietrich)	10	0.10
Овсяница овечья (<i>Festuca ovina</i> L.)	18	0.18
Волоснец сибирский (<i>Elimus sibiricus</i> L.)	18	0.18
Ломкоколосник ломкий (<i>Psathirostachys jnceus</i> (Fischer) Nevski)	18	0.18



Просо прутьевидное

Посев трав

Схема опыта включает два варианта по 25 видов в каждом. Первый вариант – посев трав с нанесением плодородного слоя.

Второй вариант – посев трав без нанесения плодородного слоя (контроль).

Каждая делянка имеет размер 4 × 8 м. Нормы высева даны в табл.

Наблюдения за ростом и развитием растений

Колосняк толстожилчатый (*Leymus racemosus* (Trin.) Nevski).

Первые всходы появились на 12-й день посева, после выпадения осадков. Появление молодых всходов связано с дополнительными осадками и наблюдается все лето.

Растения в год посева в генеративную фазу не вступили. Площадь проективного покрытия делянки достигла к осени 1995 г. 60%, средняя высота ювенильных особей – 15-20 см.

При пересчете 20.07.1995 г. методом пробных площадок количество растений на 1 м² составляло 97,1 %.

На второй год после посева все растения вступили в фазу плодоношения, колос высокий – 50-55 см. Семена вызрели в конце августа. Проективное покрытие несколько уменьшилось (50%) и сохраняется в последние годы. В 1997 г. плодоношение наступило примерно у 40% растений, колос высотой 50-70 см.

Площадь проективного покрытия – 50%. Растения поедаются скотом, что мешает реальной оценке плодоношения в 1998 году. В условиях исключительно засушливого лета растения вегетируют. Колос выбросили 5% от общего числа. Вегетативная масса зеленая, сочная, что возможно только при глубине проникающей корневой системы. При пересчете в августе 1998 г. количество составило 55 шт./м². Сильно страдает от поедания скотом. Из всех злаков является наиболее пригодным для биологической рекультивации отвалов. В варианте без нанесения плодородного слоя всходы появились через месяц после посева 15.06.1995 г. Количество всходов в несколько раз меньше, чем на делянке с внесением сапропеля. При пересчете 20.07.1995 г. составило 36 шт./м². Развивались растения так же, как и в варианте с нанесением плодородного слоя. Площадь проективного покрытия (задернения) в 1996 г. и последующие годы равняется 18-20%. При пересчете в августе 1998 г. – 14 шт./м².

Волоснец волосовидный (*Elymus trachycaulus* (Link) Gould et Schinners).

Первые всходы появились на 11-й день после посева – 6.08.1995 г. Далее всходы появлялись равномерно до 15.07.1995 г. Первый настоящий лист начал появляться в конце мая – начале июня. Количество ювенильных растений – 271 шт./м². Средняя высота – 10-12 см. Площадь проективного покрытия 40%. Плодоношения в году посева не наблюдалось.

В 1996 г. все растения благополучно перезимовали и вступили в генеративную фазу развития. Семена вызрели во второй половине лета. Средняя высота растений – 10-12 см. Площадь проективного покрытия составила 70%. При учете



Колосняк песчаный

растений в августе 1996 г. их количество составило 24 шт./м². В 1997 г. растения сильно страдают от засухи. Однако все они плодоносят. Происходит естественное уменьшение количества растений. Площадь проективного покрытия – 50%.

Несмотря на обильное плодоношение, в 1996-97 годах семенного возобновления не наблюдалось. В засушливые годы период вегетации сокращен ввиду полного отсутствия влаги в почве-грунте до 1-1,5 месяцев.

В варианте без нанесения плодородного слоя всходы появились на 22-й день после посева 10.06.1995 г. Всходы недружные и неравномерные. Дополнительные всходы появляются после выпадения осадков. При пересчете 20.07.1995 г. среднее количество растений – 8 шт./м². Плодоношение в 1996-97 годах не наступило. Проективное покрытие – 5%.

При пересчете в августе 1998 г. на делянке обнаружены лишь погибшие растения волосенца волосовидного. Из сорных растений имелась кохия веничная в количестве 19 шт./м².

Просо прутьевидное (*Panicum virgatum* L.)

Первые всходы на 12-й день после посева (08.06.1995 г.), появление всходов продолжалось до 15.06. Всходы очень крупные. Количество растений – 364 шт./м². Высота – 5-6 см. Плодоношения в 1995 году не было. Проективное покрытие 70%. В 1997 г. в условиях сухого леса произошло изреживание иравостоя. Задернение уменьшилось до 20%. Плодоношения не наблюдалось.

В 1998 г. площадь проективного покрытия сократилась до 5%. При пересчете в августе 1998 г. количество составило 39 шт./м². Плодоношения нет. Высота средняя – 5-6 см.

В варианте без нанесения плодородного слоя первые всходы появились через месяц после посева 19.06.1995 г. в количестве

11 штук. К концу месяца количество всходов увеличилось на 25 шт./м². При пересчете 20.07.1995 г. на всей делянке насчитывалось 30 растений высотой 2-3 см в фазе развития третьего листа.

Зимой 1995-96 гг. почти все растения погибли. В 1998 году количество растений составило 35 шт./м². По визуальным наблюдениям просо прутьевидное имеет поверхностную корневую систему, что делает данный вид достаточно зимостойким и засухоустойчивым в условиях малоснежной зимы и засушливого лета.

Перспективность использования для рекультивации отвалов невысокая.

Лебеда бескрылая (*Atriplex gardneri* (Moquin-Tandon) D. Dietrich var. *aptera* (A. Nelson) S. L. Welsh & Crompton).

Первые всходы – 12.06.1995 г., на 19-й день после посева. Всходы очень редкие. Продолжает всходить до 20.07.1995 г. Первая пара настоящих листьев появилась в конце июня – начале июля. При пересчете 20.07.1995 г. количество растений составило 22,6 шт./м².

При наблюдении осенью 1995 г. одревеснение полное, лист не скинула, высота до 40 см. Площадь проективного покрытия составляет 60%. Отличается обилием сорных растений, преимущественно горец земноводный, щирица запрокинутая, горец птичий. Плодоношение не наступило.

В 1996 г. все растения перезимовали и вступили в генеративную фазу развития, имеют хороший прирост. Задерненность – 100%.

В 1997 г., несмотря на засушливое лето, растения имеют хороший прирост, все плодоносят, высота растений – 20-25 см (до 30 см). Крона раскидистая, длина побегов – 40 см. Из всех высаженных растений лебеда более перспективное.

Имеет глубоко проникающую корневую систему, в условиях засушливого лета хорошо переносит сухость воздуха и недостаточность влаги в почве. Ежегодно плодоносит. При пересчете в 1998 г. количество растений составило 17 шт./м².

В варианте без нанесения плодородного слоя первые всходы 15.06.1998 г. примерно через месяц после посева. 27.06.1998 г. появилась первая пара настоящих листьев. Всходов очень мало. При пересчете 20.07.1995 г. на всей деланке насчитывается 31 шт./м². Из них 5 высотой 15-20 см, остальные высотой 5-7 см.

В 1996 г. все растения нормально перезимовали. Имеют хорошо развитую крону. Площадь проекционного покрытия – 20%.

В 1997-1998 гг. количество растений остается прежним. Все они имеют хорошие приросты. Высота растений – 25-30 см, диаметр кроны – 30-60 см. Общая площадь проекционного покрытия – 30%. Сорных растений по сравнению с нанесенным грунтом, очень мало. Фаза развития происходит параллельно с фазами развития растений на деланке с нанесением плодородного слоя. Габитус примерно одинаковый. Из 25 видов испытываемых растений на участке гибрид лебеды является наиболее перспективным для применения в рекультивации.

Каламовилфа длиннолистная (*Calamovilfa longifolia* (Hook.) Scribn.).

На участке с нанесением плодородного слоя всходы появились 15.06.1995 г., на 22-й день после посева. Всходит слабо. Новые всходы продолжают появляться в течение всего июля. При пересчете 20.07.1995 г. большинство растений находится в фазе кущения. Есть растения, находящиеся в фазе

третьего листа или в фазе семядолей. Количество растений на 20.07.1995 г. составило 99,7 на 1 м². В 1995 г. плодоношение не наступило. Площадь покрытия очень небольшая – до 20%. Средняя высота растений – 5 см. Зиму перенесли все растения, но плодоношение в 1996 г. не наступило. Площадь проективного покрытия увеличилась до 40%. В 1996 г. наблюдается много сорняков, в основном кохия.

Средняя высота растений достигла 12-15 см.

В 1997 г. в генеративную фазу развития (плодоношение) вступили единичные растения. Основная масса растений осталась в фазе кущения. Особых изменений, по сравнению с 1996 г., не произошло: проективное покрытие – 20-25%, высота – 12-15 см. Растения страдают от засухи. Во второй половине лета 1998 г. они прекратили рост из-за отсутствия влаги. Единичные растения выбросили колос. В условиях засушливого лета страдают от недостатка влаги. При пересчете растений в августе их количество составило 38-41 шт./м².

На контрольном варианте первые всходы появились в конце июня. Осенью на всей делянке насчитывалось 14 шт./м² в фазе кущения. В 1998 г. все растения погибли. Сорняки отсутствуют. Малоперспективный вид.

На участке с внесением плодородного слоя первые всходы появились 10.06.1995 г. на 17-ый день после посева. Всходов очень много. Всхожесть дружная. Большинство растений взошло с 12 по 27 июня. При пересчете 20.07.1995 г. они находились в разных фазах развития: всходы, фаза третьего листа, кущение. Количество составило 469,5 шт./м²

В 1995 г. единичные растения выбросили колос. Площадь проективного покрытия составила 80%. Зимой 1995-96 г. перенесли хорошо. В 1996 г. все растения вступили в фазу плодоношения. Их средняя высота составила 12-15 см,

задерненность – 85%. В 1997 г. плодоношения и роста в условиях сухого лета не было. Часть растений погибла. Площадь проективного покрытия составила 55%.

В 1998 г., в связи с отсутствием дождей, вегетация прекратилась в начале июня, плодоношения не было. Часть растений погибает. Задерненность площади уменьшилась до 50%. При пересчете в августе 1998 г. количество растений – 61 шт./м²

На контрольном участке первые всходы появились одновременно с появлением всходов на участке с нанесением плодородного слоя, но в значительно меньшем количестве. При пересчете 20.07.1995 г. на всей контрольной делянке насчитывалось 220 растений в фазе кущения. При пересчете 20.07.1995 г. количество растений составило 68 шт./м². Зимой 1995-96 гг. произошло вымерзание большинства особей. Самовосстановление отсутствует. При пересчете в августе 1998 г. количество растений составило 2 шт./м².

Бородач Жерарда (*Andropogon gerardii* Vitman).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 10.06.1995 г., дополнительные всходы – до августа месяца. При пересчете 20.07.1995 г. большинство растений находится в фазе кущения. Количество растений составляет 157 шт./м². Их средняя высота – 5 см. Плодоношение не наступило. В 1995 г. площадь проективного покрытия составила 45-50%. Растения имеют красный оттенок. Зимой 1995-96 гг. перенесли хорошо. В 1996 г. плодоношение не наступило. Средняя высота растений достигла 7-8 см. Процент задернения – 50%.

В 1997 г. плодоношение не наступило, часть растений погибла. Задернение составило 10%. Участок отличается обилием сорняков (кохия венечная, полынь селитряная,

липучка ежевидная). В 1998 г. все растения бородача погибли. Задернение около 2%, преимущественно сорными видами. На участке без нанесения плодородного слоя (контроль) первые всходы появились 15.06.1995 г., очень мало и очень угнетенные. При пересчете 20.07.1995 г. общее количество всходов на всей делянке составило 39 шт./м². Зимой 1995-96 гг. все растения погибли. Самозаращения сорными растениями не происходит. В связи со слабой засухоустойчивостью и зимостойкостью данный вид малоперспективен.

Колосняк песчаный (*Leymus arenarius* Hochst.)

На участке с внесением плодородного слоя всходы появились 19.06.1995 г. К концу июня насчитывалось несколько десятков всходов. При пересчете 20.07.1995 г. преобладают сорняки – 253 шт./м² (горец земноводный, щирца, щетинник зеленый, полынь Сиверса). На всей делянке насчитывается несколько десятков неопределенных злаков, возможно, их семена занесены с других участков. Задернение – 0%. В 1998 г. при пересчете на 1 м² количество растений составило 7 шт./м².

На контрольном участке (без нанесения плодородного слоя) 19.06.1995 г. В самом влажном месте участка обнаружены 4 всхода. При пересчете 20.07.1995 г. по границе участка найдено 10 всходов высотой до 2 см. В 1996-98 гг. ничего не обнаружено.

Паскопирум Смитта сорт Rosana (*Pascopyrum smithii* (Rydb.) A. Löve sv. Rosana).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 12.06.1995 г. Всхожесть растений зависит от количества осадков, выпадающих в данный период. При пересчете 20.07.1995 г. большинство растений находится в фазе кущения. Их количество составило 121 шт./м². Средняя

высота – 10 см. Плодоношение в 1995 г. не наступило. Площадь проективного покрытия в 1995 г. достигла 20%, высота – 12 см.

Зиму 1995-96 гг. растения перенесли хорошо. В 1996 г. отмечено колошение. Задернение достигло 100% площади. В 1997 г. часть растений погибла из-за отсутствия снежного покрова зимой. Также из-за отсутствия дождей летом 1997 г. плодоношение не наблюдается у единичных растений. Задернение площади уменьшилось до 70%. В условиях сухого жаркого лета продолжается изреживание растений. Задернение уменьшилось до 30%. При пересчете в августе 1996 г. количество растений составило 2-23 шт./м².

На контрольном участке (без нанесения плодородного слоя) первые всходы появились 27.06.1995 г. – 20 шт./м². Дополнительных всходов в течение всего лета не наблюдалось.

В 1996 г. все растения сухие. В 1998 году участок нарушен горными работами.

Паскопирум Смитта сорт Rodan (*Pascopyrum smithii* (Rydb.) Á. Löve sv. Rodan).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились в июне 1995 г., дополнительные всходы появлялись в течении всего июня. При пересчете 20.07.1995 г. большинство растений находилось в фазе кущения. Количество растений составило 98,4 шт./м².

В 1995 г. плодоношение не наступило, проективное покрытие – 15%, Высота в фазу кущения – 15-18 см. В 1996 г. растения вступили в фазу плодоношения, проективное покрытие – 70%. В 1997 г. отмечена гибель растений, проективное покрытие уменьшилось до 60%. В 1998 г. продолжалось отмирание, проективное покрытие уменьшилось до 20%, плотность составила 32 шт./м².

На контрольном участке первые всходы появились в понижении 19.06.1995 г. – 5 всходов; 27.06.1995 г. количество всходов достигло 20 штук. При пересчете 20.07.1995 г. количество всходов в фазе третьего листа составило 20 шт/м². В 1996 году все растения погибли.

Населия зеленая (*Nassella viridula* (Trin.) Barkworth).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 15.06.1995 г. До конца июня насчитывалось около 20-30 растений. При пересчете 20.07.1995 г. среднее количество растений на 1 м² составило 4 шт. В 1996 г. вся площадь занята сорными растениями с преобладанием кохии венечной и полыни Сиверса. В 1997-1998 гг. проективное покрытие посевов составляет не более 2%.

На контрольном варианте всходы не появились.

Пырей промежуточный (*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 06.06.1995 г. и продолжали появляться до 20.07.1995 г. Количество всходов – более 200 шт./м², высота в фазе кущения – 10 см, проективное покрытие – 30%. В последующие годы проективное покрытие – 100%. В чрезвычайно засушливый 1998 год проективное покрытие сократилось до 30%. При пересчете в августе 1998 г. количество растений составило 51 шт./м².

На контрольном варианте без нанесения плодородного слоя первые всходы появились 12.06.1995 г. в нижней части участка. Дополнительные всходы появились до конца месяца и 01.07.1995 г. составили 55 шт./м². В 1996 году все растения погибли.

Житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 06.06.1995 г. При пересчете 20.07.1995 г.

число растений составило 412 шт./м². Большинство растений находится в фазе кущения, высота – 6-7 см, проективное покрытие составило 85%. Плодоношение в 1995 г. не наступило. В 1996 г. от зимних морозов растения не пострадали, показав этим высокую зимостойкость. Однако в фазу колошения в 1996 г. вступило лишь 3-4% от общего числа, проективное покрытие составило 90%, высота – 8-10 см. 1997 г. колошение отмечено у 10% особей, проективное покрытие – 80%. В 1998 г. вегетация закончилась в середине лета, колошение редкое – 5-6% от общего числа, растения сильно страдали от засухи. Имеются погибшие растения, проективное покрытие уменьшилось до 60%. При пересчете в августе 1998 г. количество растений составило 33 шт./м².

На контрольном варианте без нанесения плодородного слоя первые всходы в количестве 10 штук появились 12.06.1995 г. К концу июня, в период дождей, появились дополнительные всходы, общее количество увеличилось до 35 шт./м². При наблюдении весной 1996 г. все растения были погибшими.

Бутулеа поникающая, голубая трава (*Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились с 04.06. до 12.06.1995 г. При пересчете 20.07.1995 г. количество растений составило 389 шт./м². Подавляющее большинство растений в первый год находилось в фазе кущения, остальные – в фазе третьего листа, средняя высота – 5-7 см. Площадь проективного покрытия составила 70%. В 1996 году площадь проекционного покрытия увеличилась до 100%, в 1997 г. она уменьшилась до 90%. В 1998 г. вегетация закончилась в середине лета, количество в августе составило 41 шт./м². Колошение – 5-6% от общего числа растений, проективное покрытие – 70%.

На контрольном варианте первые всходы появились 08.06.1995 г. При пересчете 20.07.1995 г. количество растений составило 53 шт./м², высота – 4 см, проективное покрытие – 5%. В 1997 г. на всей делянке насчитывается 25 живых растений. Все растения вступили в генеративную фазу, площадь проекционного покрытия – 6-7%. В 1998 г., несмотря на засушливое лето, 50% от имеющихся растений имеют колос.

Сшизахириум прутьевидный (*Schizachyrium scorarium* (Michx.) Nash).

На участке с нанесением плодородного слоя всходы появились с 12.06 по 13.07.1995 г. При пересчете 20.07.1995 г. 2-3% всходов от общего числа посеянных семян. Большинство растений находится в фазе третьего листа, единичные – в фазе кущения. При пересчете 20.07.1995 г. количество растений на 1 м² – 150 штук. Проективное покрытие – 25%. В 1996 г. в фазу колошения вступило 15% от общего числа. Зимой 1995-1996 гг. растения перенесли хорошо, благодаря имеющемуся снежному покрову. Зимой 1996-1997 гг. проективное покрытие уменьшилось до 20%. В 1998 г. вегетация закончилась в середине июля. Растения страдали от последствия засухи, проективное покрытие составило 15%. В августе 1998 г. количество растений составило 26 шт./м².

На контрольном варианте без нанесения плодородного слоя первые всходы появились 27.06.95. При пересчете 20.07.96 г. общее количество всходов составило 23 шт./м². Все растения находились в фазе развития третьего листа. К осени 1995 г. все растения погибли от засухи.

Колосняк пшеничный (*Leymus triticoides* (Buckley) Pilg.).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 15.06.1995 г. в количестве 20 шт./м²; 23.06.1995 г. количество всходов увеличилось до 150 шт./м². При пересчете

20.07.1995 г. количество растений составило 32 шт./м². Высота растений – 5 см. Большинство растений находилось в фазе развития третьего листа. В 1995 г. плодоношение не наступило, проективное покрытие составило 1%.

В 1996 г. все растения, перенесшие зиму 1995-1996 гг., вступили в фазу плодоношения.

В 1997 г. плодоношение не наблюдается, проективное покрытие составило около 5%.

В 1998 г. растения очень страдают от засухи, проективное покрытие – 5%. При пересчете в августе их количество составило 13 шт./м².

На контрольном участке не возшло ни одного растения.

Лебеда седая (*Atriplex canescens* (Pursh) Nutt.).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 06.06.1995 г. Всхожесть очень высокая и равномерная, продолжалась до 27.06.1995 г. Первая пара настоящих листьев появилась 19.06.1995 г.; 20.07.1995 г. количество растений составило 69 шт./м², высота – 6-7 см, единичные особи достигли 10-12 см. Растения равномерно распределены по всей делянке. К осени 1995 г. их высота достигла 25 см, отмечено полное одревеснение побегов. Растения имеют шарообразную крону диаметром 25 см. Большинство растений имеет один стебель. Под зиму они ушли, не сбросив листьев.

В 1996 г. практически все растения погибли. Вероятная причина гибели – низкая зимостойкость. При пересчете в августе их количество составило 3 шт./м².

В 1997 г. растения погибли.

На контрольном участке первые всходы появились 27.06.1995 г., находились в фазе развития первой пары листьев. При пересчете 20.07.1995 г. на площадке наблюдалось

5 шт./м². Высота растений соответственно 10, 12, 6, 12, 9 см. В 1996 г. все растения погибли.

Лебеда Гарднера (*Atriplex gardneri* (Moquin-Tandon) D. Dietrich).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 15.06.1995 г. Редкие дополнительные всходы наблюдались до 13.07.1995 г. Первая пара листьев у первых всходов появилась 19.06.1995 г. При пересчете в августе количество растений составило 98 шт./м².

На контрольном участке всходов нет.

В 1998 г. обнаружено 2 растения, высота около 20 см, диаметр кроны – 30 см.

Терескен мохнатый

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 12.06.1995 г., первая пара листьев – 19.06.1995 г. Дополнительные всходы появились до 13.07.1995 г. При пересчете 20.07.1995 г. количество растений составило 37 шт./м², высота – 5–6 см, единичные особи до 10 см. Осенью 1995 г. их средняя высота составила 12–15 см, отдельные растения достигли высоты 25 см. Диаметр кроны – 30 см. В фазу цветения в первый год растения не вступили.

В 1996 г. все растения цвели и плодоносили. Площадь проективного покрытия – 60%.

В 1997 г. происходит изреживание травостоя. Часть растений погибла, вероятно в связи с низкой зимостойкостью. Площадь проективного покрытия составила 20%.

В 1998 г., несмотря на сухое, жаркое лето, все растения нормально развиваются и плодоносят, количество составляло 10 шт./м².

На контрольном участке без нанесения плодородного слоя всходы не появились.

Овсяница овечья (*Festuca ovina* L.).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 04.06.1995 г. Всходы очень дружные. До 12.06.1995 г. основная масса семян проросла. Затем дополнительно в небольшом количестве всходы появились до конца июля. При пересчете 20.07.1995 г. растения в равных количествах имели разные фазы развития: всходы, фазы третьего листа, кущения. Средняя высота всходов – 4 см, количество – 647 шт./м². Плодоношение в 1995 г. не наступило. Осенью в отличие от других видов трава долго сохраняет зеленый цвет. Средняя высота к концу вегетационного периода составила 4 см, общее проективное покрытие – 50%.

В 1996 г. плодоношение не наступило. Высота остается 3-4 см, фаза развития – кущение, общее проективное покрытие – 60%.

В 1997 г. около 5% от числа растений выбросили колос. Высота по-прежнему 3-4 см. В 1998 г. во второй половине лета все растения погибли предположительно от засухи. Сохранились лишь сорные растения.

На контрольном участке без нанесения плодородного слоя овсяница овечья начала всходить 19.06.1998 г. В самом нижнем месте участка 25 шт./м². При пересчете 20.07.1995 г. на всей делянке насчитывалось 40 шт./м², которые находились в угнетенном состоянии. Зимой 1995-1996 гг. все растения вымерзли.

Волоснец сибирский (*Elimus sibiricus* L.).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 4.06.1995 г. Всходит много и равномерно. После 12.06.1995 г. количество всходов уменьшается. Первые всходы к концу июля имеют фазу кущения, высота 6-8 см. При пересчете 20.07.1995 г. количество растений составляет 606,5 шт./м², средняя

высота – 8 см, фаза развития – кущение, общее проективное покрытие – 90%. Плодоношение в 1995 г. не наступило. В 1996 г. все растения нормально перезимовали. Плодоношение наступило у единичных растений, общее проективное покрытие – 90%, уменьшается к концу вегетации до 80%.

В 1998 г. вегетация закончилась в середине лета. Все растения имеют желтый цвет, общее проективное покрытие – 60%. В августе их количество составляет 36 шт./м².

На контрольном участке без нанесения плодородного слоя первые всходы появились 08.06.1995 г. По сравнению с другими видами число всходов сравнительно большое. При пересчете 20.07.1995 г. общее количество всходов достигло около 200 шт./м².

В 1996 г. осталось несколько растений в нижнем участке делянки.

Ломкоколосник ситниковый (*Psathirostachys junceus* (Fischer) Nevski).

На участке с нанесением плодородного слоя первые всходы появились 04.06.1995 г. В наиболее увлажненных участках количество всходов достигало 100 шт./м². Всходит достаточно равномерно и много до 19.06.1995 г, затем дополнительные всходы появляются до конца июля. При пересчете 20.07.1995 г. большинство растений находится в фазе кущения, высотой 5-7 см до 10 см. Количество всходов составило 429,6 шт./м². Растения имеет сизоватый оттенок. Плодоношение в 1995 г. не наблюдается, проективное покрытие составило 80%. В 1998 г. посеы погибли.

На контрольном участке без нанесения плодородного слоя всходы появились с 12 по 27 июня. Затем всхожесть возобновилась после 20.07.1995 г., в период выпадения дождей. Высота растения – 3-4 см. При пересчете 20.07.1995 г. насчитывалось в среднем 5,31 шт./м².

В 1997 г. плодоношение не наступило, общее проективное покрытие составило 10%.

Оценка жизнеспособности и перспективности растений

Оценка жизнеспособности и перспективности растений, интродуцированных на отвале «Северный», проводилась по методике А. Н. Куприянова с сотр. (1986)¹. В ней учитываются такие важные показатели, как зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, общее состояние растений, их состояние в вегетационный период, способ размножения.

Наиболее перспективной оказалась лебеда бескрылая (*Atriplex gardneri* (Moquin-Tandon) D. Dietrich var. *aptera* (A. Nelson) S. L. Welsh & Crompton). Это североамериканское растение, обитающее в естественных условиях в степных районах США. Успех его выращивания на отвалах определяет перспективность использования этого вида для улучшения пастбищ степного и полупустынного Казахстана.

К группе перспективных видов относятся колосняк толстожилчатый (*Leymus racemosus* (Trin.) Nevski), волоснец тонкий (*Elymus trachycaulus* (Link) Gould et Schinners), лебеда жесткая (*Atriplex gardneri* (Moquin-Tandon) D. Dietrich), ломкоколосник ситниковый (*Psathirostachys junceus* (Fischer) Nevski). Эти виды вполне устойчивы на отвале, некоторые

1. Куприянов А. Н., Богданович Л. А., Михайлов В. Г. Интегральный метод оценки успешности интродукции травянистых растений природной флоры // Морфофизиологические и экологические особенности растительного мира Центрального Казахстана. – Караганда, 1986. – С. 51-55.

из них, например ломкоколосник ситниковый, широко используются для улучшения пастбищ Казахстана.

Менее перспективными видами для биологической рекультивации являются каламовилфа длиннолистная (*Calamovilfa longifolia* (Hook.) Scribn.), бутулеа изящная (голубая трава) (*Bouteloua gracilis* (Willd. ex Kunth) Lag. ex Griffiths), антропогон Жерарда (*Andropogon gerardii* Vitman), колосняк песчаный (*Leymus arenarius* Hocht.), паскопирум Смитта сорт Rosana (*Pascopyrum smithii* (Rydb.) Á. Löve sv. Rosana), паскопирум Смитта сорт Rodan (*Pascopyrum smithii* (Rydb.) Á. Löve sv. Rodan), волоснец ланцетный (*Elymus lanceolatus* Scribn. & J. G. Sm.) Gould), пырей промежуточный (*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.), лебеда седая (*Atriplex canescens* (Pursh) Nutt.), овсяница овечья (*Festuca ovina* L.), волоснец сибирский (*Elimus sibiricus* L.). Эти растения, как правило, имеют размеры меньше, чем в природных условиях, не размножаются самосевом или вегетативно. Применение их на отвалах возможно только на участках с благоприятными экологическими условиями.

Малоперспективными и неперспективными являются просо прутьевидное (*Panicum virgatum* L.), гибрид между пыреем гребенчатым и п. пустынным (*Agropyron cristatum* x *A. desertorum*), сшизахириум прутьевидный (*Schizachyrium scoparium* (Michx.) Nash), бутулеа поникающая, голубая трава (*Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr). Эти растения либо неморозоустойчивы, либо не переносят засуху на отвалах.

Оценка жизнеспособности и перспективности растений, интродуцированных на отвале «Северный»

Виды растений	Зимостой- кость	Устойчи- вость к болезням и вредителям	Общее со- стояние растений	Состояние в вегетатив- ный период	Способ раз- множения	Сумма бал- лов	Класс пер- спективно- сти
Колосняк толсто- жильчатый	20	20	15	15	5	85	II
Волоснец тонкий	20	20	15	15	5	85	II
Просо прутьевид- ное	10	20	5	5	5	45	IV
Лебеда бескрылая	20	20	20	20	20	100	I
Каламовилфа длиннолистная	20	20	15	5	5	65	III
Бутулеа изящная	20	20	5	15	5	65	III
Андропогон Же- рарда	20	20	5	5	5	55	III
Колосняк песча- ный	20	20	15	5	5	65	III
Паскопирум Смит- та сорт Rosana	20	20	15	15	5	75	III
Паскопирум Смит- та сорт Rodan	20	20	15	15	5	75	III
Волоснец ланцет- ный	20	20	15	15	5	75	III
Пырей промежу- точный	20	20	5	15	5	65	III
Житняк гребенча- тый	20	20	5	5	5	55	III
Agropyron crisatum x A. desertorum	10	20	5	5	5	45	IV
Бутулеа поникаю- щая	5	20	5	5	5	40	V
Сшизахириум пру- тьевидный	5	20	5	15	5	50	IV
Лебеда седая	20	20	5	5	5	55	III
Лебеда жесткая	20	20	10	15	5	70	II
Овсяница овечья	20	20	5	15	5	65	III
Волоснец сибир- ский	20	20	5	5	5	55	III
Ломкоколосник ситниковый	20	20	15	15	5	75	II

Немного о себе

Есть дети, у которых нет выраженной мечты – кем стать. Немного повзрослев, они могут выбрать любую профессию и будут вполне счастливы, посвятив ей всю свою жизнь. Или менять много профессий, не испытывая при этом дискомфорта, что это не его дело.

Но есть и другая категория детей, тех, у которых с детства есть мечта; и даже если против этой мечты все: окружающая среда, природа, близкие, цепь случайностей – стремление к ней есть смысл жизни. Возможно, это заложено на генетическом уровне, а в народе говорят – судьба. Моей мечтой с детства была работа, связанная с природой.

Моим родителям некогда было рассуждать о том, какая работа больше им по душе. Нужда, которая преследовала людей в послевоенные годы, не давала возможности выбирать. Главная цель в жизни большинства людей из поколения переживших войну заключалась в безбедной жизни, достойном заработке, крыше над головой. Эти стремления привели моих родителей в марте 1957 года в казахстанские степи. Так я двухлетним мальчиком попал в Экибастуз, который в то время еще не был городом. Статус города Экибастуз получил несколько месяцев спустя – в июне 1957 года.

Первые детские воспоминания – это строящийся дом, монетки, заложенные в фундамент, да соседские гуси, которых я очень боялся.

С братьями в деревне.
Северный Казахстан



В конце улицы начиналась степь, в низине весной и после дождя образовывалась большая лужа. Так как нас с братом никто не контролировал, то мы целыми днями бродили по степи в поисках гнезд жаворонков, ловили плавунцов в луже, и это времяпрепровождение нас вполне устраивало. Возможно, эти походы и стали причиной дальнейшего выбора профессии. Любовь к природе и охотничий азарт появились во мне очень рано, и вопроса кем быть у меня даже не возникло – конечно, либо лесником, либо охотоведом.

Когда я немного повзрослел и учился в 5-6-х классах, моим другом и участником походов по степи стал соседский мальчик Юра Лобзин. С ним мы несколько лет, до самого окончания школы, и зимой, и летом бродили по степям и болотам, в морозы и бураны, иногда в летний зной с одной фляжкой воды на двоих. В самую жару мы честно, по глоткам,

в которые иногда ловились корсаки (степные лисицы). Убить пойманного зверька мы не могли, поэтому, бережно завернув его в снятый пиджак и замотав нос тряпочкой, чтобы не кусался, мы относили его соседу-охотнику. Он за корсака давал нам два капкана, которые мы вновь ставили в степи, постепенно развивая свой бизнес. Капканы были очень слабые, и корсаки ловились нечасто, к тому же блохи, которые жили на животном, переселялись на нас и на Юрин пиджак, причиняя нам большие неприятности.

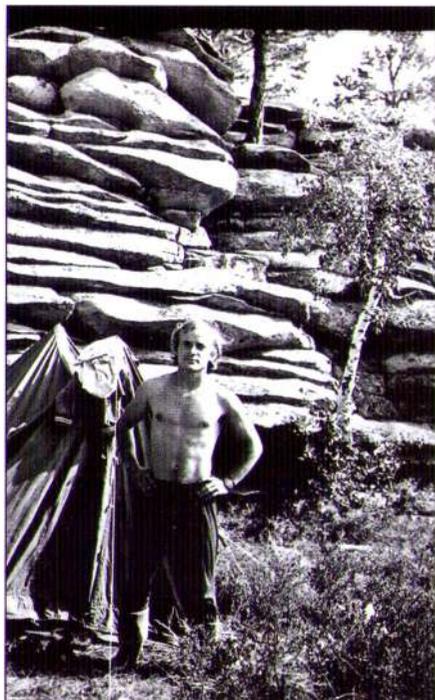
Летом ловили сусликов. Пойманных зверьков помещали в большой деревянный ящик, хорошо кормили. Однажды, когда сусликов накопилось больше десятка, они сделали дырку в ящике и разбежались. Долго мы наблюдали, как соседи гоняли их по огородам. Но все зверьки благополучно добрались до степи.

Однажды, путешествуя в зарослях камыша, на озере Ащиколь мы нашли гнездо луня болотного. В гнезде находились три птенца. Решили взять по одному для воспитания ловчих птиц. Птенцы постоянно хотели есть. Для того, чтобы их прокормить, мы с Юрой целыми днями бродили по степи, ворочали камни в поисках ящериц, ловили мышей (подробности кормления лучше не вспоминать). Птенцы выросли, стали делать облет территории, но всегда возвращались домой. При облете соседские куры поднимали шум, но еще больший шум поднимали соседи, ругались и требовали убрать «коршунов». Однажды, когда лунь делал облет над курятником соседа, тот выстрелил в него из ружья, но, к счастью, промахнулся. Решив, что больше рисковать нельзя, мы с Юрой вынесли луней в степь ипустили.

Проводя большую часть времени в степи в любое время года и в любое время суток, я находил в этом



Поездка на рыбалку



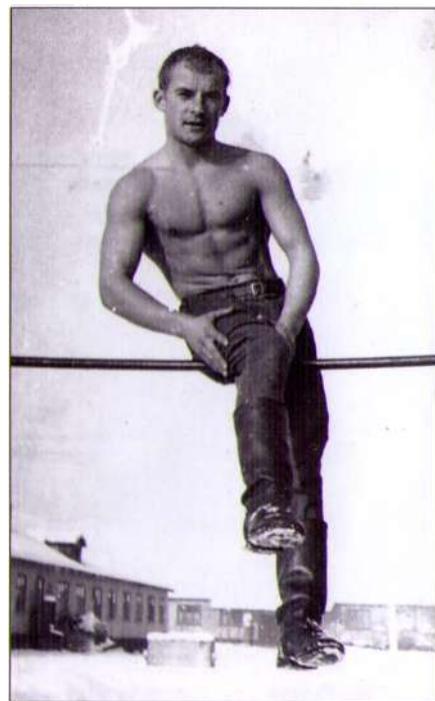
Отдых на оз. Жасыбай

определенную прелесть, мне нравились пение жаворонка, восходы, закаты, запах полыни. Однажды в два часа ночи я с удивлением слушал пение жаворонка, почему-то считается, что жаворонок – птица дневная. Много лет спустя я много раз был в настоящей сибирской тайге, довелось быть в закарпатском широколиственном лесу, и меня очень удивляло почти полное отсутствие как самих птиц, так и их пения. В тайге, пройдя маршрут около двенадцати километров, я только один раз услышал синицу, одиноко подающую голос. Когда в школе задавали сочинение о природе, я описывал степь. Учительница ставила двойку и писала: «Научись без ошибок списывать». При разборке сочинений в начале урока говорила: «А Горбунов списал, как всегда». Мне было обидно до слез, но заплакать на глазах у всего класса было гораздо позорней, чем списать. Так и не узнала Валентина Борисовна, что сочинения я писал сам. Я окончил школу в 1971 году и отправил документы в Московский научно-меховой техникум, даже купил большой портфель-сумку, который, по моему мнению, соответствовал положению студента. Но в то время, когда надо было ехать в г. Сходню, где находился техникум, пришел друг и сказал, что в Караганде продают мотоциклы «Восход». Поддавшись соблазну, я взял деньги у родителей и поехал в Караганду. Последний мотоцикл выкатили из магазина на наших глазах. Может быть, это было к лучшему. Гнать мотоциклы триста километров от Караганды до Экибастуза, не имея ни малейшего навыка вождения и водительских прав, было, по меньшей мере, опасно. Но и поступать в техникум я не поехал.

Вскоре меня забрали в армию служить в автомобильно-дорожно-строительных войсках, если коротко – стройбат.

Место службы – Западная Украина, Закарпатье. По прибытии был выбор: остановиться в учебном батальоне для обучения по одной из многих дорожно-строительных специальностей (экскаваторщик, автогрейдерист, водитель катка, повар) или сразу в рабочую часть. Немного подумав о том, кем лучше быть – поваром или экскаваторщиком, – я выбрал профессию экскаваторщика, в чем потом ни разу не разочаровался, наблюдая за поварами. Вместе со мной в учебном батальоне было много земляков из Экибастуза, Павлодара, Омска. Невольно сравнивая призывников из разных регионов Советского Союза, с удовлетворением отмечал, что казахстанские ребята и омичи были лучше подготовлены к военной службе. Основным мериллом солдатской доблести были успехи в спорте. Оба года службы спортивным лидером был Вася Бондарь из маленького поселка Качиры Павлодарской области, я занимал в роте третье место. Если учесть, что в роте примерно сто человек, собранных из всего Советского Союза, то для немногочисленных представителей Павлодарской области это не так уж и плохо. Называли нас сибиряками, и никто не обижал.

Участок строящейся автодороги проходил возле города Мукачево. Ежедневно, проходя по одному и тому же маршруту, я часто останавливался и смотрел на красоту Мукачевского замка, построенного в пятнадцатом веке. А по вечерам вспоминал степь с запахом полыни и жаворонками, зимние морозы и поземку. В Закарпатье морозов не бывает. На втором году службы написал письмо в Иркутский научно-меховой техникум от «группы» военнослужащих, желающих поступить в техникум на охотоведов. Правила поступления пришли очень быстро. Но приказ на демобилизацию пришел в ноябре,



В армии на турнике



**А. А. Акулов, Г. И. Мельников
и А.Г. Горбунов при закладке опытов
на отвале (1989)**

когда все сроки поступления в техникум уже прошли. Демобилизовавшись в ноябре 1974 года, я устроился на работу по специальности, приобретенной в армии, – экскаваторщиком.

Только спустя несколько лет я поступил учиться в Бийский лесной техникум, а после его окончания – в Сибирский технологический институт, находящийся в Красноярске. Работу по специальности начал заведующим питомником Экибастузского управления по озеленению. Вскоре рядом с нашим питомником был выделен участок для работы по интродукции древесно-кустарниковых растений Карагандинскому ботаническому саду. Вскоре на его базе создали питомник и я был приглашен на работу в ботанический сад. Так началась моя жизнь ботаника. Я не стал ни лесником, ни охотоведом, но вся моя жизнь связана с природой, с дикорастущими и культурными растениями. Она наполнена экспедициями по интересным местам, беседами с учеными у костра, научной и практической работой по рекультивации нарушенных земель и золоотвалов.

Мечта мальчика найти себе специальность, связанную с природой, разорвав цепь случайностей, осуществилась.

Заключение

Анализируя проделанную более чем за 30 лет работу по интродукции древесных, кустарниковых и травянистых растений, надо признать, что сделано много, но тем не менее недостаточно для расширения ассортимента растений, которые можно использовать в суровых условиях субаридной зоны Казахстана. Из всего многообразия растений, испытанных в этих условиях, отобрана для озеленения только небольшая часть.

Автором этой книги начиная с 1983 г. проводилась работа по испытанию новых видов растений для озеленения Экибастуза – сначала в питомнике СпецРемСу (специализированного ремонтно-строительного управления), организованном при производственном объединении «Экибастузуголь» и занимающемся озеленением города, а затем – совместно с сотрудниками Карагандинского ботанического сада, создавшими первый экспериментальный питомник для интродукции древесных пород в суровых условиях полупустынного Казахстана. Семенной материал для питомника поступал из всех ботанических садов Советского Союза и дальнего зарубежья: Ленинграда, Липецка, Стокгольма, Вены, Еревана, Барнаула, Владивостока, Берлина, Лейпцига, Будапешта, Таджикистана. Это далеко не полный перечень ботанических садов, которые откликнулись на просьбу оказать помощь в сборе коллекции растений для питомника г. Экибастуза. Посевы были осуществлены с 1984 по 1990 г.

К сожалению, не все растения были сохранены, но из того, что удалось сохранить, многие виды представляют большую ценность для озеленения города, рекультивации нарушенных земель, отвалов угольного бассейна и золоотвалов экибастузских ГРЭС.

Многие растения по экологическим характеристикам (зимостойкость, морозостойкость, солеустойчивость, засухоустойчивость) не могли выжить в суровых почвенно-климатических условиях Павлодарской области. К сожалению, даже те деревья и кустарники, которые в течение 30 лет прошли успешные испытания и прекрасно зарекомендовали себя с точки зрения декоративности и смело могли бы использоваться в озеленении города Экибастуза, чаще можно увидеть на зольных пляжах ГРЭС-1, чем на улицах города. Незнакомые названия деревьев и кустарников отпугивают пользователей, а наибольший спрос имеют привычные растения – тополь, карагач, береза, ель, сосна, широко используемые в озеленении города. Поэтому главной задачей остается расширение ассортимента для озеленения.

Природные условия Экибастуза ставят перед озеленителями непростую задачу – сделать максимально комфортными условия для проживания горожан. При этом людям нужны не только карагачевые и тополевые заросли, но и высокодекоративные насаждения из самых разнообразных растений. Для этого необходимо продолжать научные исследования по интродукции новых видов, разработке новых методов выращивания растений в сложнейших условиях субаридного климата.

Восстановление нарушенных земель в результате угледобычи и золоотвалов ГРЭС требует инновационных подходов в подборе как ассортимента, так и технологий,

которые отличались бы эффективностью в засушливых условиях. Но количества научных исследований в этой области недостаточно для быстрого и эффективного решения данных проблем.

Экибастуз относится к наиболее хорошо озелененным городам степного Казахстана, и надеюсь, что в будущем он станет еще краше!



Полынь Филатовой – *Artemisia filatovae* Курт. Эндемичное растение Казахстана, описанное по сборам А. Горбунова

Содержание

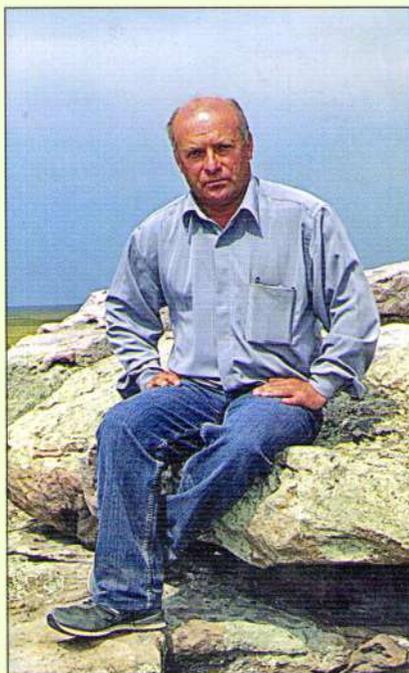
Предисловие	3
Введение	7
Природные факторы	15
Основные приемы озеленения	21
Растения питомника	49
Рекультивация золоотвалов	67
Биологическая рекультивация	86
Выращивание многолетних трав	97
Немного о себе	119
Заключение	125

Редактор А. Н. Куприянов
Верстка и дизайн С. А. Скобликов
Фото А. Г. Горбунов, А. Н. Куприянов, Ю. А. Манаков
Корректоры В. Вересиянова, Н. В. Скобликова

Подписано в печать 26.06.2014.
Печать офсетная. Бумага мелованная.
Формат 62×94/12. Усл. печ. л. 10,7. Тираж 500 экз.

Подготовлено к печати ООО «Примула»,
Россия, 650024, г. Кемерово, ул. Дружбы, 31,
тел. (+73842) 76-10-01, e-mail: primulaprint@mail.ru

Отпечатано в ИП «Сытина Н.И.»
г. Павлодар, ул. 29 Ноября, 2, тел.: (7182) 61 82 18



Алексей Георгиевич Горбунов – ученый-агроном, директор КХ «Флора», около 40 лет занимается озеленением города Экибастуза. Им создан дендрологический питомник, который служит источником посадочного материала для озеленения городов степного Казахстана. Более 20 лет он занимается рекультивацией отвалов угольной промышленности и золоотвалов ГРЭС. Им разработаны уникальные эффективные технологии биологической рекультивации, подобран и апробирован широкий ассортимент древесных и травянистых растений для Экибастуза.