

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.М.АКМУЛЛЫ»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ УФИМСКИЙ ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ РАН

на правах рукописи



ХАБИРОВА ЛЕЙСЕН МАРСОВНА

**Особенности восстановления растительного покрова на карьерах по
добыче строительных материалов в Республике Башкортостан**

Специальность: 03.02.08 – Экология (биология)

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук, профессор
А.А. Кулагин

Уфа – 2017

Введение	3
Глава 1. Физико-географическая характеристика Республики Башкортостан	8
1.1. Геологическое строение и минерально-сырьевая база Республики Башкортостан	8
1.2. Гидрография	13
1.3. Почвы	16
1.4. Растительность	18
Глава 2. Обзор литературы	24
2.1. История добычи ОПИ в Республике Башкортостан. Современное состояние минерально-сырьевой базы Республики Башкортостан. Добыча минерального сырья	24
2.2. Процесс рекультивации карьеров	30
2.3. Самозарастание карьеров	38
Глава 3. Объекты, материалы и методы исследований	40
3.1. Характеристика объектов исследований	40
3.2. Методики исследований	41
3.3. Статистическая обработка	50
Глава 4. Результаты исследований и их анализ	51
4.1. Исследование зарастания карьеров песка и песчано-гравийной смеси	51
4.2. Исследование зарастания глиняных карьеров	97
4.3. Исследование зарастания карьеров строительного грунта	153
4.4. Исследование зарастания карьеров строительного камня	174
4.5. Исследование зарастания карьеров торфа, магнезита, мрамора, каменного угля	194
Глава 5. Анализ закономерностей самозарастания карьеров строительных материалов Башкортостане (заключение)	206
Выводы	212
Практические рекомендации для неразрабатываемых карьеров	213
Литература	214

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Познание специфики процесса формирования растительного покрова на нарушенных землях представляет существенный интерес для планирования и осуществления конкретных фитомелиоративных мероприятий. Кроме того, изучение естественного зарастания карьеров по добыче строительных материалов позволяет оценить фитопригодность карьерных грунтов, скорость их зарастания, направление сукцессионных смен и по эти критериям выявить степень необходимости вмешательства человечества в ход восстановления растительного покрова (Сукачев и др., 1957, Красавина, Чибрик, 1962, Пикалова, 1974, Баталов и др, 1989, Бурда, 1991, Панков, 1991, Гаджиев и др., 2001, Лукина, 2002, 2008, Чайкина, 2003, Стрельникова, 2010, Самыкина, 2016).

Геологическое строение Республики Башкортостан обусловило образование и размещение на ее территории месторождений различных полезных ископаемых. Основными видами неметаллических нерудных полезных ископаемых являются общераспространенные полезные ископаемые (строительные материалы – песок, песчано-гравийная смесь, кирпично-черепичное сырье, строительный грунт, строительный камень, торф и др.), которые всегда были востребованы на рынке в связи с их широким применением в строительной индустрии республики. В настоящее время в государственном кадастре Республике Башкортостан числится 946 месторождений. На территории республики реализуется 328 лицензий на пользование недрами в целях геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых – это только официальные карьеры, на которых ведутся добычные работы в настоящее время. Однако, наряду с лицензионными участками недр, имеются также нелицензируемые карьеры, добыча на которых велась незаконно и которые в настоящее время брошены. Таких на территории республики – более 800. Именно такие карьеры оказывают значительное негативное воздействие на компоненты окружающей среды, в связи отсутствием официального недропользователя и, как следствие, - отсутствия проведения рекультивационных работ на разработанных участках недр.

В связи с возрастающей в республике потребностью в строительном сырье все больше возникают такие стихийные карьеры, количество их постоянно растет. Зброшенные карьеры негативно воздействуют на все компоненты окружающей среды: земельные ресурсы, подземные воды, атмосферу, растительный и животный мир (Моторина, 1978, Красавин, 1988, Кулагин, 1998, Глазырина, 2002, Куприянов, 2010, Тажетдинова, 2011, Сумина, 2015).

Одной из важнейших экологических проблем современности, является сохранение и поддержание растительного покрова и природного ландшафта в целом (Коммонер 1974; Теоретические основы..., 1975; Исаченко, 1976; Кочуров, 2005; Чиждова, 2007; Stankey, 1982; Hammitt, 1998). 1998, Чибрик, Елькин, 1991, Титлянова и др. 1993, Максимова, Абакумов, 2011, Сумина, Дмитракова, 2015). С целью сохранения естественных ландшафтов на

территории Республики Башкортостан возникает потребность в изучении восстановления растительного покрова на неэксплуатируемых карьерах, проведение всех этапов рекультивационных работ на них.

Объект исследования – самозарастающие карьеры по добыче строительных материалов на территории Республики Башкортостан с различным сроком прекращения их эксплуатации – от 1 до 20 лет.

Предмет исследования - процесс самозарастания (ренатурализации) и формирования растительных сообществ на карьерах после прекращения добычи полезных ископаемых.

Целью исследования является выявление и анализ особенностей естественного восстановления растительного покрова на карьерах после прекращения добычи общераспространенных полезных ископаемых, разработка универсальных природоохранных мероприятий и обоснование системы рекомендаций по проведению биологической рекультивации карьеров.

Достижение поставленной цели возможно при решении следующих **задач**:

1. Провести инвентаризацию заброшенных карьеров на территории Республики Башкортостан;
2. Осуществить ревизию видового состава и составить региональный список древесных и кустарниковых растений, произрастающих на неразрабатываемых карьерах.
3. Оценить состояние растительного покрова зарастающих карьеров: травянистой и древесно-кустарниковой растительности.
4. Обосновать систему мероприятий при проведении биологической рекультивации заброшенных карьеров по всем видам строительного сырья.

Научная новизна. Впервые на территории Республики Башкортостан проведена инвентаризация видов растительного покрова неразрабатываемых заброшенных карьеров, в целом были осуществлены комплексные исследования процессов ренатурализации исследованных карьеров различных видов полезных ископаемых, выведенных из эксплуатации без последующей рекультивации. Составлены флористические списки и осуществлен биоценотический анализ растительности карьеров, рассмотрены особенности процесса их зарастания. Дана оценка воздействия карьеров на компоненты окружающей среды.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Общие закономерности зарастания карьеров, характерные для всех рассмотренных типов карьеров. Зависимость скорости зарастания карьера от вида полезного ископаемого, добываемого на карьере в прошлом. Растительный покров, сформированный в ходе естественного самозарастания карьеров, сходен по экоморфному составу с фитоценозами близлежащих к ним территорий, но обеднен флористически.
2. Видовое разнообразие заброшенных нерекультивированных карьеров по добыче всех строительных материалов имеет максимальный показатель в карьерах с периодом их неэксплуатации до 5 лет. Снижение видового разнообразия в карьерах с периодом их неэксплуатации от 5 и более лет

связано с формированием в них устойчивых флористических ассоциаций с преобладанием рудеральных видов.

Теоретическая значимость состоит в рассмотрении процесса восстановления растительного покрова путем естественного зарастания заброшенных карьеров на территории Республики Башкортостан, в представлении характеристики воздействия разрабатываемых карьеров на компоненты окружающей среды.

Полученные результаты вносят определенный вклад в развитие теории протекания первичных сукцессий на техногенно нарушенных территориях Предуралья, Южного Урала и Зауралья. Выявлены виды растений, устойчивых к специфическим неблагоприятным абиотическим условиям карьеров, образованных при добыче различных полезных ископаемых. Результаты исследований имеют значение для экологического почвоведения, экологии растений, фитоценологии, биогеохимии и микробиологии.

Проведенные исследования могут служить научной основой для разработки оптимальных технологий рекультивации карьеров по добыче различных видов строительного сырья в Республике Башкортостан, а также способствовать созданию приемов для ускорения естественных процессов ренатурализации в заброшенных карьерах.

Практическая значимость работы состоит в оценке степени негативного воздействия карьеров по добыче строительных материалов на компоненты окружающей среды, в оценке процесса самовосстановления растительного покрова заброшенных карьеров Предуралья, Южного Урала и Зауралья.

Материалы работы могут быть использованы при проведении рекультивации оработанных карьеров с целью восстановления их естественного ландшафта и обоснования природоохранных мероприятий по снижению негативных воздействий разработки карьеров открытым способом и антропогенного влияния на растительность. Результаты исследований могут использоваться в учебном процессе студентов ССУЗов и ВУЗов биоэкологического профиля.

Организация исследований. Исследования проводились в период 2012-2016 гг. на кафедре экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» в рамках работ по хоздоговорам №63/б от 31.12.2010 г. «Разработка городской целевой программы «Мониторинг состояния среды обитания и здоровья населения городского округа город Уфа Республики Башкортостан на 2012-2016 гг.», №0301300448614000054–0275585–01 от 21.11.2014г. «Организация исследований по изучению загрязненности почвенного покрова г. Уфы, в т.ч.: исследование почвы г. Уфы на наличие суперэкоотоксикантов, составление электронной карты техногенной нагрузки на почвенный покров г. Уфы» с Администрацией городского округа г. Уфы Республики Башкортостан.

В диссертационной работе использовались материалы мониторинга оработанных карьеров по добыче общераспространенных полезных ископаемых на территории Республики Башкортостан, в которых автор принимал личное участие.

При составлении моделей процесса самозаращения карьеров использовались компьютерные программы (Autodesk 3ds Max 2014x64, Adobe Photoshop CC 2015), исходные данные по геоэкологической ситуации, существующие методики и отчетность по мониторингу разработки месторождений.

Обоснованность выводов и достоверность результатов работы определяются объемом собранного фактического материала, полевыми экспериментами с использованием современных методов проведения исследований и методами математической статистической обработки данных.

Декларация личного участия. Автор лично производил работы по аналитическому обзору литературы, определению цели и задач диссертации, выбору методов исследования, закладке полевых опытов, сбору фактического материала, обработке полученных результатов, проведению анализа и обобщению результатов исследований, формулированию выводов. Текст диссертации написан автором по плану, согласованному с научным руководителем.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на научных конференциях различного уровня: VI Международной научно-практической конференции «Организация территории: статика, динамика, управление» (Уфа, 2014), Международной научно-практической конференции «Геоэкологические основы землеустройства:» (Уфа, 2014), Международной научно-практической конференции «Экология и природопользование: прикладные аспекты» (Уфа, 2015), Международной междисциплинарной научно-практической конференции XXVI «Человек и природа: проблемы социоестественной истории» (Никитский ботанический сад, Крым, 2016), Молодежной научной школе-конференции «Человек и природа: технологии обеспечения продовольственной и экологической безопасности» (Никитский ботанический сад, Крым, 2016), Всероссийской научно-практической конференции «Социокультурное исследование и проектирование этапов модернизации Российских регионов и муниципалитетов» (Самара, 2016), Международной научно-практической конференции «Интеграция образования, науки и производства» (Актобе, 2016), VIII Всероссийской научно-практической конференции «Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России» (Самара, 2016).

В 2015 году работа отмечена Благодарственным письмом Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан за участие в конкурсе «Лучшая научная работа в области экологии».

Публикации. Основные результаты исследований изложены в 9 научных публикациях, в том числе в 3 статьях в журналах, рекомендованных ВАК России.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 225 страницах и состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы, включающего 182 наименований, в том числе 14 на иностранных языках и 10 ссылок из интернета, содержит 49 таблиц и 80 рисунка.

Выражаю огромную благодарность председателю, ученому секретарю и всем членам диссертационного совета за предоставленную возможность защититься в данном диссертационном совете.

Также выражаю искреннюю признательность и благодарность моему научному руководителю Кулагину Андрею Алексеевичу за помощь на всех этапах выполнения диссертации, также коллективу кафедры экологии и природопользования БГПУ им. М.Акмуллы и коллективу отдела геологии и лицензирования недропользования Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

1.1. Геологическое строение

Для характеристики геологического строения РБ использованы опубликованные и фондовые геологические материалы многочисленных исследователей, госгеолкарт – 1000 (новая серия, 2002) и госгеолкарт – 200 разных лет (Меньшиков, 2002).

Территория Республики Башкортостан охватывает юго-восток Восточно-Европейской (Русской) платформы, Предуральский краевой прогиб и Уральскую складчатую область (рис. 2.1) (Меньшиков, 2002).

В пределах республики на дневную поверхность выходят разнообразные комплексы осадочных, вулканогенных, вулканогенно-осадочных, интрузивных и метаморфических пород, относящиеся по возрасту к продолжительному ранний рифей - голоценовому временному интервалу (Абдрахманов, 2002).

Наиболее древние геологические образования, представленные метаморфогенно-осадочными породами верхнего докембрия (рифей), слагают Центрально-Уральское поднятие и в незначительной мере Западно-Уральскую внешнюю зону складчатости (Мартин, 2002).

Четвертичные отложения имеют повсеместное распространение. Представлены они элювиальными, делювиальными, коллювиальными, гляциальными, аллювиальными, озерными, биогенными, эоловыми, техногенными, а также элювиально-делювиальными, делювиально-коллювиальными, лимно-аллювиальными и лимно-биогенными отложениями. В речных долинах и межгорных впадинах мощность четвертичных осадков достигает 80-100м, на горных сооружениях и эрозионных участках склоновых поверхностей мощности рыхлого покрова не превышают 1-3 м (Попов, 2002).

Наиболее типичны элювиальные, делювиальные, аллювиальные отложения, меньшим распространением пользуются солифлюкционные, озерные, озерно-болотные и болотные осадки. Состав четвертичных отложений довольно пестр, однако заметно преобладают глинистые и песчано-гравийные породы. Для озерно-болотных образований в определенной мере типичны торфа и гажа - чаще карбонатная, иногда с заметным содержанием гипса, реже – гипсовая (Смирнов, 2002).

В обобщенном вертикальном разрезе Южного Урала (Пучков, 2008), выделены следующие структурные этажи первого порядка: 1) архейско-раннепротерозойский, отвечающий условно беломоридам и карелидам; 2) рифейско-вендский, развитие которого закончилось образованием тиманид; 3) палеозойско-раннемезозойский, отвечающий развитию уралид; 4) среднеюрско-палеогеновый платформенный и 5) неоген-четвертичный неорогенный (Смирнов, 2002).



Рис.1.1. Орографические области Республики Башкортостан (Атлас Республики Башкортостан, 2005)

По особенностям внутреннего строения, истории развития и составу слагающих пород, в современной структуре Южного Урала выделяются такие крупные структурные зоны или структуры второго порядка, как Волго-Уральская антеклизия, Предуральский краевой прогиб, Западно-Уральская зона линейной складчатости, Центрально-Уральское поднятие и Магнитогорская мегасинформа. Границами между перечисленными структурами являются долгоживущие разломы (надвиги) (Меньшиков, 2002).

Волго-Уральская антеклизия занимает западную часть описываемой территории и относится к восточному краю Восточно-Европейской

платформы (Русской плиты), представляющему собой юго-восточный склон Татарского сводового поднятия фундамента протяженностью по простиранию более 300 км (Абдрахманов, 2002).

Фундамент Волго-Уральской антиклизы сложен разнообразными сильнодислоцированными архей-раннепротерозойскими кристаллическими сланцами, гнейсами, амфиболитами и кварцитами, насыщенными магматическими образованиями и разбитыми многочисленными разломами. По геофизическим данным кровля фундамента наклонена в сторону Урала, глубина залегания ее колеблется от 2,5-3 км (крайний запад Башкортостана), 8-10 км (район с. Раевка) и до 18-20 км (центральная часть Предуральского краевого прогиба). В Центрально-Уральском поднятии поверхность фундамента приподнята до 8-10 км (Рождественский, 2002).

В архей-раннепротерозойской глубинной палеоструктуре восточного края Восточно-Европейской платформы в позднепротерозойское время выделялись авлакогены Камско-Бельский и Серноводско-Абдуллинский, представляющие собой отмершие рифтовые зоны, Татарский и Башкирско-Пермский (Краснокамский) своды, являющиеся выступами пород кристаллического архейского фундамента. Авлакогены широко развиты в целом в пределах Восточно-Европейской платформы и характеризуются северо-западными, северо-восточными субширотными направлениями. Свод вытяннуты в северо-западном направлении и разделены зонами разломов (Смирнов, 2002).

Волго-Уральская антеклиза осложнена структурами третьего порядка, куда входят Башкирский свод, Южно-Татарский свод (Кандринский выступ), Верхне-Камская впадина, Бирская седловина, Благовещенская впадина, Бымско-Кунгурская впадина, Салмышская впадина.

Чехол Волго-Уральской антеклизы внизу представлен глинисто-песчаными и карбонатно-глинисто-песчаными осадками нижнего, среднего и верхнего рифея, залегающими резко несогласно на образованиях фундамента. На рифее несогласно залегают песчано-глинистые вендские отложения, также несогласно перекрытые песчано-глинисто-карбонатными и карбонатными среднедевонско-пермскими осадками и разнофациальными образованиями мезозоя и кайнозоя. Мощность чехла изменяется от 2,5-3 км (на западе) до 7-8 км на востоке (Абдрахманов, 2002).

Предуральский краевой прогиб прослеживается вдоль складчатого Урала, имея форму впадины близмеридионального простирания шириной 15-40 км. Выполнен в большей части пермскими отложениями. В целом геологический разрез прогиба слагают осадочные породы докембрия, палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Палеозойские отложения сложены карбонатными, терригенно-карбонатными, терригенными, сульфатно-терригенными и сульфатно-галогенными ассоциациями пород верхнего карбона, перми и триаса. Граница с Волго-Уральской антеклизой почти на всем протяжении фиксируется полосой развития мощных известняковых рифовых сооружений сакмаро-артинского возраста ранней перми (Рис.1.2).

Северо-восточнее г. Уфы сплошная полоса Предуральского краевого прогиба разделена поперечной структурой Каратау (Каратауский выступ) на

северную и южную части. К северу от выступа располагается Юрюзано-Сылвенская впадина (депрессия), а к югу-Лемезинская (Бельская) впадина (депрессия), Шихано-Ишимбайская седловина и Кумертауская (Мраковская) впадина (депрессия).

Западно-Уральская зона внешней складчатости вытянута по передовым хребтам Западного склона Южного Урала субмеридиональной полосой шириной 15-20 км и прилегает с востока к Центрально-Уральскому поднятию. Это моноклиальная структура, где наблюдается постепенная смена с востока на запад относительно древних палеозойских (от ордовикских) пород более молодыми (до раннепермских).

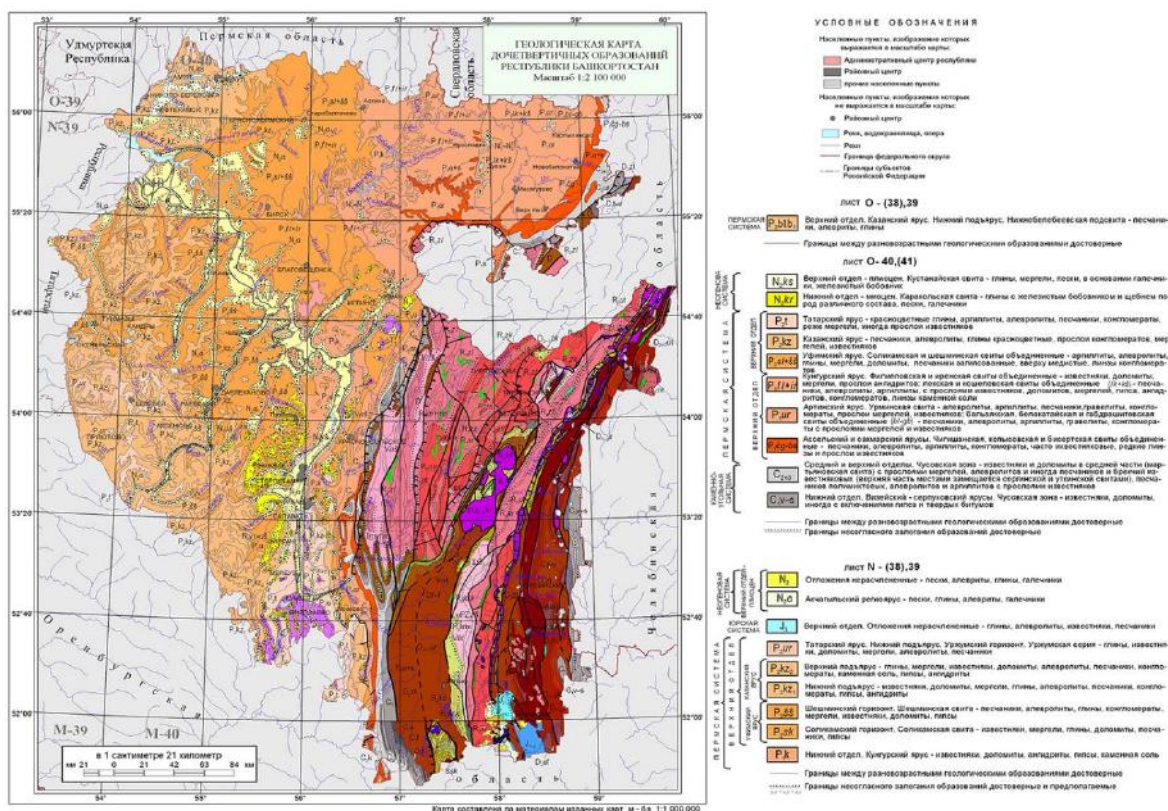


Рис.1.2. Геологическая карта дочетвертичных образований Республики Башкортостан (Смирнов А.И., 2002)

Центрально-Уральское поднятие приурочено к центральной и северо-западной частям Башкортостана и сложено преимущественно рифей-вендскими образованиями. Основными структурами его являются Башкирский, Уралтауский антиклинорий и Зилаирский синклиний. На востоке Центрально-Уральское поднятие ограничено зоной Главного Уральского разлома (ГУР).

Башкирский мегантиклинорий (мегантиформа) – основная структурная единица Центрально-Уральского поднятия, которая протягивается с северо-востока на юго-запад и юг на 350 км от р. Уфа у г. Нижний Уфалей (Челябинская область) на севере до широтного колена р. Белой на юге. Максимальная ширина мегантиформы на ширине пос. Инзер достигает 110 км. Основными структурами, осложняющими Башкирскую мегантиформу

являются Тараташский, Ямантауский, Алатауский и Каратауский антиклинории, Инзерский синклинорий и Месединская седловина.

В Башкирской мегантиформе значительную роль играют разрывные нарушения. Наиболее крупными из них являются Зильмердакский и Зюраткульский надвиги (Смирнов, 2002).

Зильмердакский надвиг от предгорий хр. Каратау прослеживается на юг по западному склону хребтов М. Зильмердак и Зильмердак, выходит к р. Б. Нугуш и южнее следует до перекрытия Икской тектонической пластиной палеозойских пород Зилаирского синклинория (синформы). Преобладающее простирание его субмеридиональное. Плоскость сместителя падает на восток под углами 35-45°.

Зюраткульский надвиг прослеживается вдоль восточного крыла Башкирского мегантиклинория (мегантиформы). По геофизическим данным плоскость разлома падает на восток под углами 30-40°, амплитуда перемещения с востока более 1 км.

Уралтауская антиформа простирается в близмеридиональном направлении на 400 км при ширине от 5-8 км до 20-30 км. На территории республики она представлена своей северной половиной. Антиформа сложена метаморфизованными терригенными и отчасти вулканогенными породами ордовикско-силурийского возраста. Она характеризуется асимметричным строением, обусловленным в восточном крыле на севере курташской, мазаринской, арвякской и аршинской свитами, а на юге - уткальской, акбиикской и белекейской свитами, установленными в западном крыле.

Восточное крыло антиформы на всем протяжении срезано по зоне Главного Уральского разлома, западное крыло на севере до широты д. Махмутово сопряжено с Верхнебельским синклинорием по Западно-Уралтаускому надвику. Южнее на породах антиформы со стратиграфическим и структурным несогласием залегают верхнедевонские отложения зилаирской синформы.

Зилаирская синформа (синклинорий) расположена между Башкирской мегантиформой и Уралтауской антиформой, имея близмеридиональное простирание. В северной части она граничит с обширным Кракинским поднятием, отнесенным Ю.Г. Князевым (2006 г.) к Кракинскому изолированному району (надвиговой пластины) Западно-Магнитогорской структурно-формационной зоны. К югу от массива Южный Крака до широты с. Кананикольское синформа имеет симметричное строение. В крыльях отмечается последовательная смена ордовикских, силурийских и девонских осадочных образований. Ядро структуры сложено породами зилаирской свиты. Синформа здесь осложнена мелкой складчатостью с размахом крыльев от десятков метров и протяженностью от 3-5 км до 10-20 км.

Магнитогорская мегасинформа. Это крупная структура представляет собой составную южную часть Тагило-Магнитогорской мегазоны и сложена палеозойскими осадочно-вулканогенными образованиями, сопоставимыми с комплексами океанических бассейнов, островных дуг и поясов андского типа, флишевых трогов и перекрывающих их мелководных осадков.

Ограничивается с запада Главным Уральским, с востока - Миасским разломами.

Центрально-Магнитогорская синформа осложнена разрывными дислокациями меридионального, северо-восточного и северо-западного простирания. Последние являются юго-восточными продолжениями разломов северо-западного простирания от Бугодакско-Миндякского на севере до Альмухаметово-Ишкильдинского на юге. Разломы остальных направлений образованы на завершающих этапах коллизионной стадии развития Южного Урала.

Палеозойско-раннемезозойский этап тектонического развития территории закончился в основном в конце перми. В раннетриасовое время возобновились подвижки блоков палеозойского фундамента по разломам. В последующие отрезки мезозойского и кайнозойского времени (до позднего олигоцена) наступили платформенные условия с образованием мел-палеогенового пенеплена. Плиоцен-четвертичный нео-орогенный этап характеризуется орогенными движениями, вызванными внутриплитными деформациями сжатия (Меньшиков, 2008).

1.2. Гидрографическая сеть Республики Башкортостан

Самым широко используемым богатством современности является вода - великий дар природы, неперенная составляющая всего живого и необходимое условие для большинства производственных процессов.

Башкортостан называют республикой тысячи рек и озер. Территория Башкортостана покрыта разветвленной сетью более чем 600 рек. Почти все реки относятся к бассейну Каспийского моря, только в северо-восточной части в Учалинском районе берут начало реки, текущие на север, в Северо-Ледовитый океан (река Уй, река Миасс). На территории республики располагаются бассейны пяти рек: Белой, Урала, Тобола, Ика и Буя (рис.1.3).

Республика Башкортостан расположена в пределах бассейнов рек Волги, Урала и Оби. На ее территории насчитывается около 13 тыс. рек общей протяженностью свыше 57 тыс.км. Основную часть из них (99,9% по количеству и 87,0% по протяженности) составляют реки длиной менее 10 км. Большинство рек маловодны (Абдрахманов, 1993).

Главные среди них - Агидель-Белая (1430 км) и Караидель-Уфа (918 км). Имеется около 800 озер, значительное количество прудов и водохранилищ. Самыми большими являются озеро Аслыкуль (22 км²) и Павловское водохранилище (118 км²).

Густота речной сети закономерно убывает от гор к равнинам и в направлении с севера на юг. Преимущественно реки Башкортостана имеют снеговое питание, отличаются хорошо выраженным весенним половодьем, более слабым осенним подъемом от дождей и относительно устойчивыми зимними уровнями. Реки горных районов отличаются частыми подъемами уровня от дождевых паводков в летнее и осеннее время. Равнинные и степные реки характеризуются типичным для равнинных рек режимом: обычно с одновершинным весенним половодьем и более или менее устойчивым ходом

условий в летние и зимние периоды. В горных районах вертикальная поясность определяет последовательность таяние снега в различных высотных зонах (рис.1.3).

Реки Башкортостана на длительное время покрываются устойчивым ледяным покровом.

Воды рек, располагающихся к западу от реки Белой, отличаются повышением минерализации и жесткости.

Речная сеть представляет собой часть русловой сети, состоящей из отчетливо выраженных русел постоянных водотоков. Речная сеть в зависимости от расположения водоразделов распределяется между главными реками этой территории. Характеризуется протяженностью рек, их извилистостью, уклоном, рисунком и густотой. Рисунок речной сети отображает взаимное расположение главной реки и притоков, связан с рельефом, геологическим строением и климатом водосбора (Попов, 1999).

Густота речной сети - длина речной сети, приходящаяся на км площади какой-либо территории. Наиболее значения густоты речной сети. (0,68-0,52) характерны для наиболее увлажненных бассейнов рек Сим и Нугуш. Наименьшие (0,27 - 0,35) - для рек левобережья Белой с пониженной увлажненностью территории. Крайне низкие значения (0,18 -0,20) относятся к Уфимскому плато и бассейну реки Уршак в связи с распространением карста.

Первое место по водоносности занимает река Белая (Агидель) – со среднегодовым расходом воды 920 м³ в секунду. Наиболее крупные ее притоки – Нугуш, Сим, Уфа, Дёма, Кармасан, а сама Белая – левый приток Камы. В бассейне Белой насчитывается свыше 2,7 тыс. озер, прудов и водохранилищ общей площадью 427 км² (Чалов, 2002).

Река Уфа – правый приток Белой, берет начало из небольшого озера Уфимского вблизи города Карабаш Челябинской области. Уфа имеет 4 крупных притока: Бисерть, Тюй, Ай, Юрюзань. На Уфе расположена Павловская ГЭС.

Река Юрюзань (Йурузэн) является левым притоком Уфы, начинается у северного подножья горного узла Ямантау. Основные притоки: Катав, Куткурка, Усть-Конда (Абдрахманов, 1993).

Важным резервом водоснабжения являются также подземные воды, которые распространены на всей территории республики. Наиболее крупные из них: Волго-Камский артезианский бассейн и бассейн трещинных вод Урала. В Волго-Камском бассейне сосредоточено 63% потенциальных ресурсов пресных подземных вод, которые на 92,5% используются для питьевых и промышленных нужд (Верзаков, 2003).

В республике пресные подземные воды распространены на 95,7 % ее территории: природные запасы составляют 6,5 км³/год, утвержденные запасы – 0,92 км³/год. На остальной территории, относящейся в основном к Зауралью, пресные воды весьма ограничены, либо отсутствуют (Абдрахманов, 1999).

Зона пресных гидрокарбонатных подземных вод занимает верхнюю часть геологического разреза. Мощность водоносных горизонтов изменяется от 10 м в долинах рек до 200 м на водоразделах, достигая 400 м в

нижнепермских отложениях Башкирского свода и 600 м в верхнепермских мульдах Бельской впадины.



Рис.1.3. Карта-Схема гидрографической сети Республики Башкортостан

Потребности республики по воде в целом обеспечены, за исключением 4,3% территории (центр, запад, северо-запад и юго-восток республики), где затруднена организация водоснабжения из-за ограниченности ресурсов подземных вод или их плохого качества (Абдрахманов, 1993).

Подземные воды составляют 46,17% в общем водопотреблении пресной воды в республике. Не во всех районах республики удовлетворяются потребности населения в чистой воде. Так, например, в западных районах республики Туймазинском, Бижбулякском, Белебеевском, Ермекеевском отмечается загрязнение подземных вод на больших площадях за счет хозяйственной деятельности.

В Республике Башкортостан имеется большое количество озер, из них 75% расположены в западных равнинных районах, остальные преимущественно в Зауралье. В основном это озера старичного и карстового происхождения площадью менее 1 км², редко до 10 км². При этом карстовые озера известны и в долинах рек, и за их пределами. В Предуралье (вдоль рек Белой, Уфы, Ай, Сима, Демы) количество таких озер превышает 3000. У подножия и вблизи уступа Бугульминско-Белебеевской возвышенности расположены два самых крупных озера: Кандрыкуль и Асликуль с площадью зеркала воды 12 км² и 18 км² соответственно. Первое из них глубиной до 15,6 м непроточное, из второго вытекает реч. Асли-Удряк. Предгорья хребтов Ирндик - Крыкты и Кизило-Уртазымская равнина также характеризуются большим количеством озер, из которых наиболее крупными являются Ургун, Карагайлы, Банное, Суртанды, Мулдаккуль, Чебаркуль, Атавды и Колтубан. Площадь большинства из них не превышает 3-4 км², а оз. Банного достигает 7,8 км². Кроме озер, в Предуралье на мелких речках, ручьях и в оврагах создано около 2000 прудов, искусственных источников локального и незначительного питания подземных вод (Верзаков, 2003).

По всей территории Башкортостана открыты десятки источников минеральных вод, каждый из которых обладает уникальным составом и особенностями. Курорты Башкортостана известны далеко за пределами республики – «Юматово», «Янган-Тау», «Якты-Куль», «Красноусольск» и другие. Каждый из вышеназванных курортов мог бы быть туристической жемчужиной и гордостью любого государства.

Поверхностные водные объекты республики являются основными источниками водоснабжения предприятий промышленности и сельского хозяйства, а также населения. Развитие водоемких отраслей промышленности обуславливает высокую степень использования поверхностных водных источников как для водозабора, так и для сброса сточных вод. Следствием этого является высокая антропогенная нагрузка на гидросеть и существенное изменение природного качества поверхностных вод. Высокая степень зарегулированности речного стока отмечается в Предуралье (реки Ашкадар, Уршак, Дема, Чермасан, Сюнь, Усень) (Абдрахманов, 1999).

1.3. Почвы республики Башкортостан

На территории Башкортостана выделяются четыре основных типа почв - серые лесные, дерново-подзолистые, черноземы и горные почвы (рис.1.4) (Хазиев, Мукатанов, 1995).

Серые лесные почвы в основном распространены на севере республики по правобережью реки Белой ниже устья Сима.

Они занимают около одной трети территории республики и наиболее характерны для лесной зоны. В этой зоне выпадает много осадков. Воды вымывают значительную часть перегноя. Содержание его в серых лесных почвах составляет всего 3 - 7%.

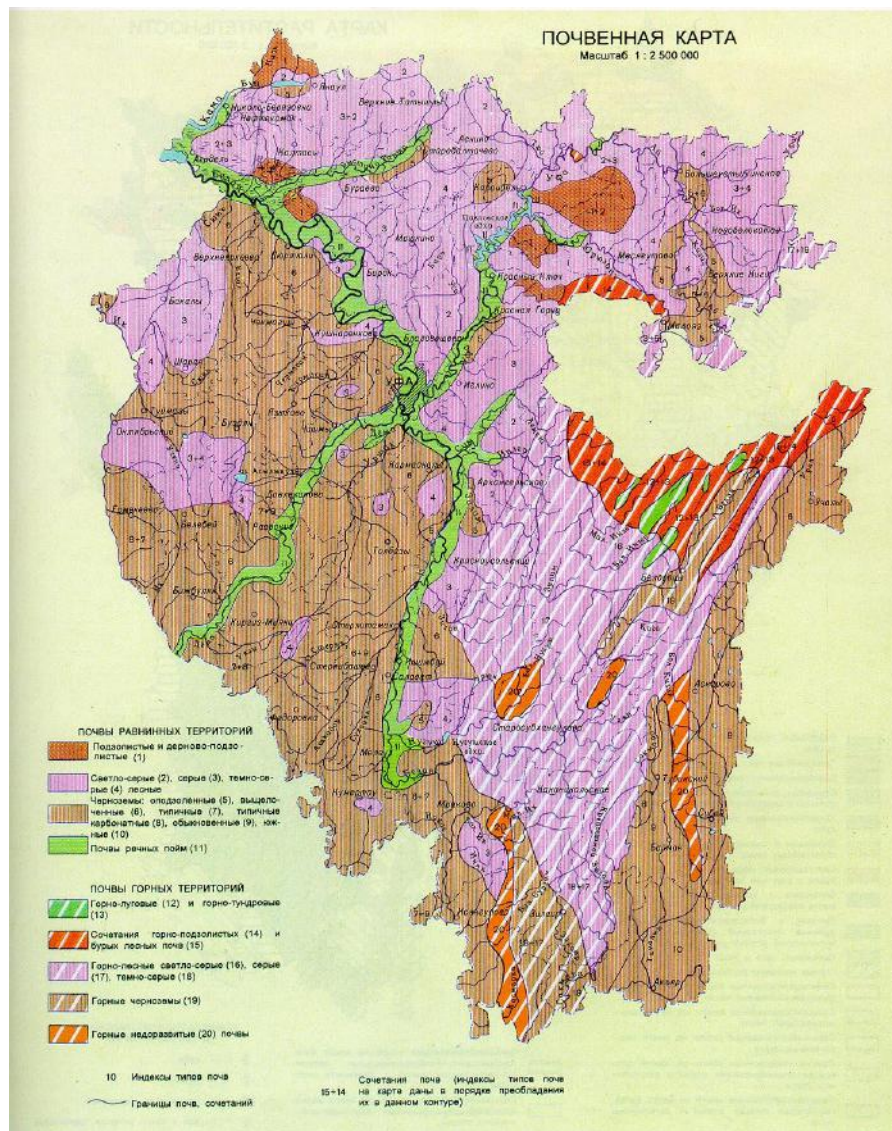


Рис.1.4. Карта-схема почв Республики Башкортостан (Атлас Республики Башкортостан, 2005)

Дерново-подзолистые почвы также характерны для лесной зоны, распространены в северной части Башкортостана и занимают приблизительно одну десятую часть его площади.

Эти почвы наиболее характерны для хвойных лесов. В густых хвойных лесах грунт слабо прогревается солнцем, медленно разлагается опавшая хвоя, талые и дождевые воды интенсивно промывают почвы, вынося перегной, окраска их становится пепельно-серой, как у золы. Содержание перегноя в этих почвах всего 3 - 4%.

Черноземы широко распространены в лесостепях и степях, в основном на левобережье реки Белой и в Башкирском Зауралье. Эти почвы занимают около половины площади республики. Основную часть их образует мощный, до полуметра и более, слой чернозема. Содержание в нем перегноя достигает 15%. Для образования перегноя в этих почвах создаются самые благоприятные условия - умеренное увлажнение и хороший прогрев солнечными лучами.

Для Горного Башкортостана характерны маломощные слабо развитые горные почвы. Они занимают около 8% территории республики. В них много щебня и более мелких обломков горных пород, мало перегноя (Хазиев и др., 1997).

1.4. Растительность Республики Башкортостан

Башкортостан характеризуется многообразием природных условий и ресурсов, что обусловлено его физико-географическим положением.

Увалисто-холмистые равнины Башкирского Предуралья занимают 2/3 площади, находясь на стыке Европы и Азии, в переходной полосе от Восточно-Сибирской равнины, Башкортостан в своей природе сочетает черты прилегающих обширных разнородных пространств.

Растительный мир представляет собой пеструю смесь волжско-камских, уральских и сибирско-казахстанских видов. Существенную роль в этом играют Уральские горы, протянувшиеся широкой полосой с севера на юг. На Южном Урале климат, почвы и растительность обнаруживают ярко выраженную высотную поясность, где природные ландшафты изменяются от степей и лесостепей в полосе подножий и низких предгорий до елово-пихтовой тайги на высоте (рис.1.5).

Континентальный климат, почвы и растительность республики формируют ярко выраженную высотную поясность, где природные ландшафты изменяются от степей до лесостепей в полосе подножий и низких предгорий до елово-пихтовой тайги на высоких вершинах гор. В связи с этим получили развитие степная, широколиственно-лесная и бореально-лесная ботанико-географические зоны.

Территория республики относится к лесостепной зоне, но разновысотное положение отдельных ее частей обуславливает пестрое распределение почвенно-растительного покрова. В равнинных частях распространена лесостепная растительность, сменяющаяся в южных районах степной, в горных – преимущественно лесная. В Предуралье и Зауралье преобладают степные пространства с разнообразной растительностью, на фоне которой обычно на возвышенных участках произрастают лиственные леса (дуб, береза, липа и др.), и только Уфимское плато почти полностью покрыто смешанными лесами (липа, береза, ель, сосна и др.).

Состав лесов горного Урала неоднороден: до высоты 600 м абс. в них доминируют лиственные породы (осина, липа и др.), выше (до 1100 м) – пихтовые и еловые леса, гребни горных хребтов нередко безлесые («гольцы»). На юге горной области по понижениям рельефа иногда наблюдается лесостепная растительность (Наумова и др., 2011).

Для степей типичны разнообразные черноземы (от тучных до выщелоченных или южных), под лесными массивами развиты подзолистые лесные почвы. В равнинных частях почвы образуют практически сплошной покров и книзу сменяются обычно супесчано-суглинистыми породами. Для горного Урала характерны оподзоленные лесные и сильно щебенистые почвы,

местами почвенный покров отсутствует. По понижениям здесь иногда развиты черноземы.

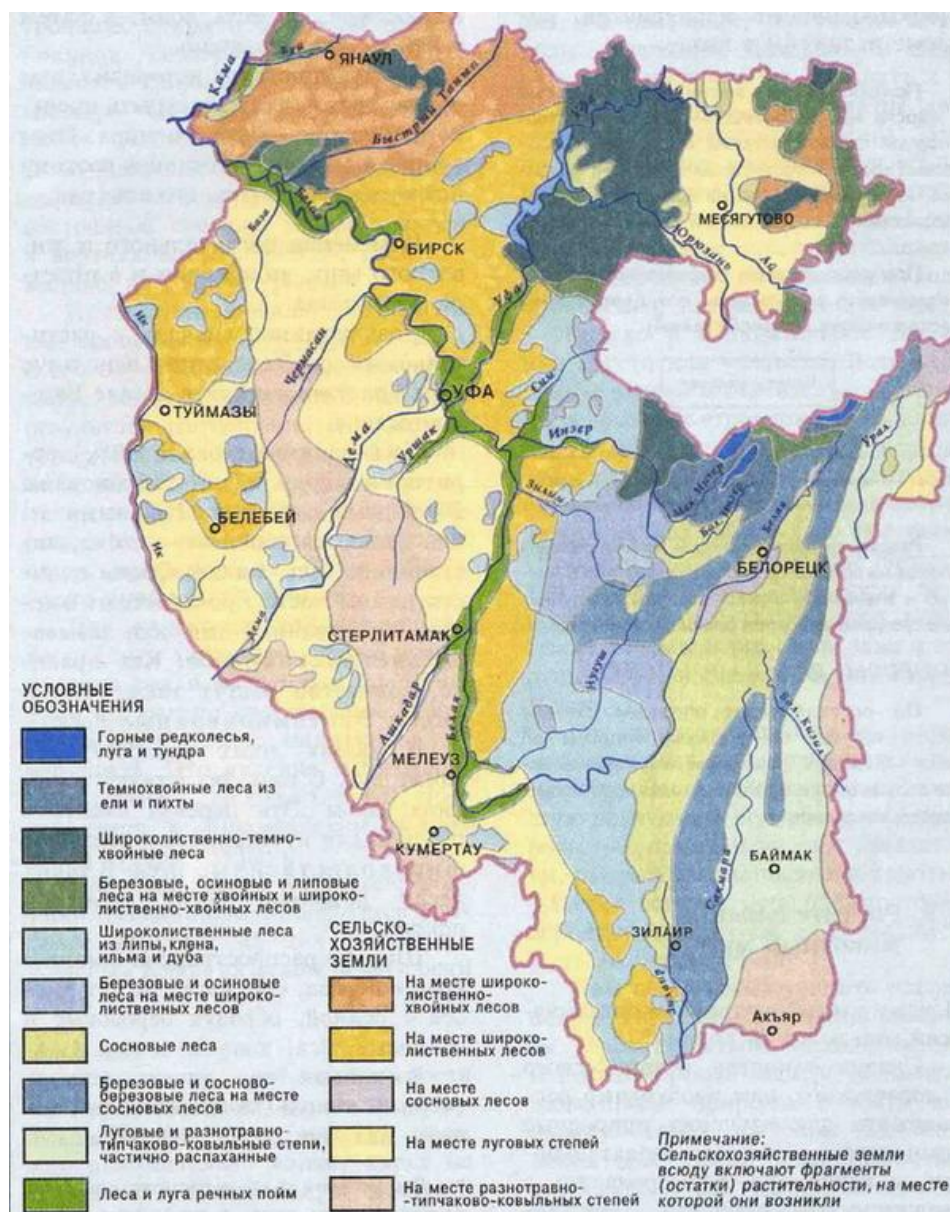


Рис. 1.5. Карта растительности Республики Башкортостан (Атлас Республики Башкортостан, 2005)

Леса занимают около 39% территории края. Они образованы 20 видами деревьев. Главными из них являются хвойные - сосна, лиственница, ель, пихта. Сосны и лиственницы часто произрастают вместе. Образованные ими леса называют светлохвойными. Как правило, совместно растут также ели и пихты. Это темнохвойные леса. Распространен также дуб. С ним соседствуют клен, липа, ильм. Эти деревья вместе с различными кустарниками образуют широколиственные леса. В таких лесах довольно богат травяной покров.

Широко распространена в нашем крае и береза. Она часто растет вместе с осинкой, образуя березовые и осиновые леса.

В поймах рек растет осокорь (черный тополь), а также белый тополь, ива, вяз, ольха, чермуха.

На севере, в лесной зоне, распространены широколиственно-темнохвойные леса. Они состоят из ели и пихты с примесью липы, березы, осины и других лиственных пород.

К югу, в пределах лесостепной зоны, преобладают широколиственные леса из липы, клена, ильма и дуба. В этих лесах разнообразны кустарники - калина, орешник, шиповник, рябина и другие. Эта зона наиболее освоена человеком. Леса здесь сохранились значительными массивами лишь в пределах Бугульминско-Белебеевской возвышенности, а также по правобережью реки Белой на востоке Западного Башкортостана.

В Горном Башкортостане произрастает около трех четвертей всех лесов республики. В распределении растительных сообществ в горах Урала сказывается вертикальная поясность. Наиболее полно она проявляется на высоких горных массивах - Ямантау и Иремель.

Нижний пояс до высоты в 700 м представлен широколиственными и смешанными лесами. Они состоят из дуба, клена, липы, местами с примесью ели и пихты. На высотах от 700 до 1100 м распространена горная тайга с преобладанием ели. Еще выше, от 1100 до 1300 м, лес сильно редет, распространяются высокотравные поляны, но и они постепенно сменяются моховым покровом.

Выше 1300 м простирается гольцовый пояс с преобладанием тундровой растительности - брусникой, мхами, различными травами, кустами можжевельника и карликовой березкой.

Травянистая растительность господствует на нераспаханных участках степей и лугов. Среди основных степных трав в Башкортостане распространен клевер, лютик, различные ковыли, типчак, костер, пырей и другие растения.

На пойменных лугах произрастает костер, пырей, мятлик, клевер. Болотная растительность представлена осоками, камышом, хвощом и другими болотными группировками.

Возросшая антропогенная нагрузка на растительный покров приводит к утрате его биологической устойчивости, обеднению видового состава и запасов растительных ресурсов. В связи с этим уничтожено множество болот, имеющих большое природоохранное значение. Сохранность растительного покрова, включая леса, является важнейшим природным фактором экологического равновесия.

В Республике Башкортостан высотная поясность ландшафтов отчетливо проявляется в горах Башкирского (Южного) Урала, где выделяются 4 пояса: 1. Горной лесостепи (до 600 м); 2. Горно-лесной (до 1200 м), представлен горными широколиственными, сосновыми и вторичными березовыми естественными, пихтово-еловыми южно-таежными лесами; 3. подгольцовый (до 1400 м), представлен подгольцовым дубовым криволесьем в комплексе с луговыми полянами и лиственным редколесьем. 4. горно-тундровый (до 1640 м).

На характер высотной поясности ландшафтов Южного Урала влияет его положение в общей системе широтной ландшафтной зональности, прослеживающейся на равнинах, и меридиональная вытянутость хребтов. Первый фактор определяет 2 набора высотных поясов: поясность в подзоне

широколиственных лесов и в лесостепной зоне (северная и центральная часть Южного Урала) и поясность в степной зоне (южная часть Южного Урала). Меридиональное положение горн. хребтов определяет циркуляционную или ветровую асимметрию высотной поясности, связанную с западным переносом воздушных масс. Так, западные склоны Южного Урала характеризуются доминированием темнохвойно-широколиственных лесов, а восточные - светлохвойных с примесью лиственницы Сукачева и березы. Горные лесостепи на востоке поднимаются до 600-700 м, а на западе - до 400 м (Агаханянц, 1968; Большой энциклопедический словарь, 1991).

Лесостепная зона представлена тремя обособленными массивами: провинцией Высокого Заволжья лесостепной зоны Восточно-Европейской равнины, Кунгурско-Айской «островной» провинцией и Зауральской лесостепью.

Провинция Высокого Заволжья тянется широкой полосой к югу от низовьев реки Белой, площадь провинции 65 тыс.км²

Среди больших массивов распаханых земель располагаются островные леса, состоящие главным образом из дуба. На востоке лесостепи сменяются широколиственными лесами из липы с примесью ильма, дуба, березы и осины. Территория провинции сложена в основном пермскими породами: глинами, песчаниками, мергелями, известняками и гипсами. Кристаллический фундамент глубоко погружен и перекрыт толщей осадочных образований. В местах развития гипсов распространены карстовые формы рельефа. В провинции выделяются три подзоны: северо-лесостепная, типично-лесостепная и южно-лесостепная.

Северо-лесостепная подзона выделяется на правобережье реки белой к северу от нижнего течения реки Чермасан, охватывая северные пониженные отроги Бугульминско-Белебеевской возвышенности в бассейн рек Чермасан и Базы. Климат сравнительно теплый, хорошо увлажненный. Среднегодовая температура 1,5 – 2,5°C, количество осадков 450-550 мм. Почвы преимущественно серые и темно-серые. Облесенность колеблется от 28% до 63%. Островные лесные массивы состоят из липы, дуба, клена, и ильма. Безлесные пространства заняты пашнями и лугами разнотравно-злакового, лугово-лесного характера.

Типичнолесостепная подзона распространяется на сильно расчлененную часть Бугульминско-Белебеевской и Стерлибашевско-Федоровской возвышенности, в междуречьях Ашкадара и Демы, Демы и Усени. Отдельным массивом этой подзоны представлено Бельско-Уршакское междуречье от г.Стерлитамака до устья реки Демы. Территория – пластообразная возвышенность с четко выраженной ступенчатостью водораздельных пространств. Климат континентальный с умеренным увлажнением. Среднегодовая температура воздуха 1,7 – 2,6°C, количество осадков 450-490 мм. Почвы – выщелоченные, типичные и типичные карбонатные черноземы. Облесенность территории до 35%. Сохранились островки широколиственных лесов из липы, клена и дуба. Местами, особенно на западе, они заменены на березовыми массивами. Характерны луговые и разнотравно-ковыльные степи. Крутые склоны представлены петрофитными степями. В подзоне большое

распространение получили заросли степных кустарников степной вишни, караганы (чилиги) и спиреи.

Южно-лесостепная подзона занимает Северные отроги Общего сырта, правобережье Большого Ика и поднимается на севере по среднему течению Демы до Чермасано-Кармасанского междуречья. Рельеф возвышенно-равнинный и равнинно-увалистый. Климат преимущественно теплый, местами слабоувлажненный. Среднегодовая температура 2-2,5°C, количество осадков менее 450 мм. Почвы карбонатные, обыкновенные и южные черноземы. Облесенность неравномерная: на юге она составляет 15%, на севере и западе 35-40%, на крайнем юге, к северу от осевой полосы северных отрогов Общего сырта 1%. Леса состоят в основном из липы. Свободные от лесов пространства заняты сельскохозяйственными культурами. Естественные степи сохранились только на склонах и представлены злаковыми ассоциациями. Широко распространены каменистые и кустарниковые степи из бобовника (степного миндаля) и спиреи.

Кунгурско-Айская лесостепь (Месягутовская) расположена в предгорьях Южного и Среднего Урала и отделяется от основной части лесостепей обширными лесными массивами Уфимского плато. Площадь более 9 тыс.км². Рельеф территории сильно расчленен. Климат резко континентальный, прохладный и влажный. Среднегодовая температура 0,6 – 1,2°C, количество осадков 400-600 мм. Почвы темно-серые лесные, слабоподзоленные и выщелоченные черноземы. Леса преимущественно березовые, березово-сосновые и реже березово-дубовые. Степная растительность имеет злаково-разнотравный характер. Зауральская лесостепь распространяется не территорию переходной зоны от горной области Южного Урала к Зауральскому пенеплену. Площадь 3,85 тыс.км². характеризуется грядово-мелкосопочным рельефом с низкогорными останцовыми возвышенностями, со значительным облесением (до 61%) и широким распространением горного лесостепного комплекса. Климат переходный от умеренно-теплого к теплomu, среднеувлажненный. Среднегодовая температура воздуха 1-2°C, количество осадков 350-400 мм. Почвенный покров образуют горно-дерново-подзолистые, типичные выщелоченные черноземы и темно-серые почвы. В растительном покрове сочетаются березовые, березово-лиственничные и березово-сосновые леса. Широко распространены степные группировки, луга и болота.

Степная зона зона распространяется на возвышенную и расчлененную полосу между Южным Уралом и Западно-Сибирской равниной. Занимает площадь 4,5 тыс.км², отличается засушливым климатом, обедненными и бедными ковыльно-разнотравными степями на обыкновенных и южных черноземах. На южном Урале ярко выражена высотная поясность ландшафтов.

Горно-лесная зона включает все хребты западного склона Южного Урала, лежащие к северу от широтного отрезка Белой, хребет Уралтау и межгорную депрессию между ними. Климат дифференцирован широтными и долготными особенностями, отличается континентальностью. Среднегодовая температура воздуха изменяется от +2°C на западе до -2,3°C на востоке.

Годовое количество осадков от 750 мм на западе до 450 мм на востоке. Почва и растительность подчинены закономерностям высотной поясности, которые четко видны на примере гор Ямантау и Иремель. На юге и юго-западе доминируют широколиственные леса на темно-серых и серых лесных почвах. К северу оподзоленность почв возрастает и в лесах появляется примесь темнохвойных пород. На северо-востоке темно-хвойные и светло-хвойные леса на подзолистых и светло-серых лесных почвах. На вершинах высоких хребтов появляются криволесье, горные луга, гольцы с лугово-дерновыми и тундровыми почвами. Облесенность составляет более 90%. Около половины лесных массивов заменены малоценными мелколиственными породами: березой, осинкой.

Горно-лесостепная зона распространяется на Южноуральский пенеппен общей площадью около 22 тыс.км². Здесь наблюдается усиление засушливости и континентальности климата на юге и востоке, что сказывается в увеличении площади черноземов и темно-серых лесных почв. В растительном покрове доминируют травянистые группировки, леса низкого бонитета (Кадильникова, 1983).

ГЛАВА 2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1. История добычи ОПИ в Республике Башкортостан

Общераспространенные полезные ископаемые (ОПИ) – нерудные строительные материалы - неметаллические полезные ископаемые, характеризующиеся наиболее частой встречаемостью (в отличие от металлических и других полезных ископаемых) на определенной территории.

Месторождение ОПИ – природное скопление полезного ископаемого, запасы которого учтены государственным (территориальным) балансом запасов и государственным (территориальным) кадастром месторождений ОПИ.

Минерально-сырьевая база общераспространенных полезных ископаемых (ОПИ) является основой строительной индустрии Республики Башкортостан, которые широко применяются при строительстве автомобильных и железных дорог, аэропортов, трубопроводов, благоустройстве населённых пунктов, укреплении берегов и многих инженерных сооружений, необходимых для обеспечения безопасной жизнедеятельности населения республики. Поделочные и облицовочные камни широко применяются для декоративной отделки фасадов зданий, обустройства тротуаров, курортов и санаториев, зон отдыха населения.

Большой вклад в поиски и разведку ОПИ Башкортостана в разные годы внесли: В.С. Адамчак, Р.М. Акбашев, Б.П. Алексеев, С.М. Аминев, В.В. Голота, В.И. Громилин, Л.Ф. Дикарева, Г.Ш. Жданов, Н.И. Завьялов, П.С. Звягин, В.Г. Казаков, Р.Ш. Кальянова, В.Д. Карпов, З.Ф. Логинова, В.И. Макаров, С.В. Махмутов, В.Р. Николаев, Н.Н. Соловьев, И.Г. Тарасов, И.П. Сопко, Н.А. Фаткуллин, Л.М. Федоренко, М.С. Филиппова, Ф.Г. Халиуллина, С.Г. Чебан и др. (Меньшиков, 2002).

В Башкортостане разведаны почти все виды ОПИ, встречающиеся в России. В Башкортостане представлены 13 видов ОПИ, в том числе песчано-гравийная смесь и песок строительный, кирпично-черепичное сырье и строительные камни, гипс и ангидрит, агрохимическое сырье, торф и др.

Месторождения ОПИ по территории республики распределены неравномерно, что обусловлено ее своеобразным геологическим строением. Расположение территории Республики Башкортостан в пределах двух крупных тектонических структур – Волго-Уральской антеклизы (возвышенное и равнинное Предуралье) и Уральской складчатой системы (горный Урал и равнинное Зауралье) предопределило широкое разнообразие слагающих структур горных пород, обуславливающее распространение месторождений ОПИ.

В равнинном и возвышенном Предуралье республики с комплексом осадочных верхнепалеозойских пород и широким распространением аллювиальных плиоцен-плейстоценовых отложений преобладают наиболее крупные месторождения песчано-гравийной смеси (ПГС) и песка строительного (Бирский, Уфимский, Кармаскалинский, Дюртюлинский, Стерлитамакский, Ишимбайский и др. районы РБ), кирпично-черепичного

сырья (Аургазинский, Давлекановский, Калтасинский, Кармаскалинский и др. МР РБ) и гипса (Аургазинский, Иглинский, Куюргазинский, Уфимский и др. МР РБ), а также агрохимических руд, запасы которых разведаны почти во всех районах Предуралья. Горный Урал и равнинное Зауралье Башкортостана богаты, прежде всего, запасами строительного камня для производства высокопрочного щебня, который необходим в дорожном строительстве. Поделочные и облицовочные камни ОПИ широко применяются сегодня для декоративной отделки фасадов зданий, обустройства тротуаров зон отдыха населения. В настоящее время они весьма актуальны и востребованы в ландшафтном дизайне (Смирнов, 2002).

Особое положение в РБ занимают торфяные месторождения, распространенные на территории республики почти повсеместно. Между тем, самые крупные запасы торфа, в соответствии с геоморфологическими и гидрогеологическими условиями Предуралья, распространены в северо-западных и центральных районах, а также в Учалинском районе.

В 2016 году на территории Республики Башкортостан имеется 946 месторождений общераспространенных полезных ископаемых.

Кроме того, в Республике Башкортостан представлены 267 месторождений торфа площадью 10 га и более, а учитывая мелкие месторождения торфа, их количество достигает 900. Из них разрабатывается только Северный участок Чесноковского месторождения. Общие запасы торфа по РБ составляют: 135,6 млн т.

Производство строительных материалов полностью обеспечено разведанными запасами кирпичных и керамзитовых глин, песчано-гравийной смеси, строительных камней и песков, гипса, карбонатных пород для производства извести (таблица 1). От 40 до 90% разведанных запасов строительных материалов находится на госрезерве, дефицита запасов их в Республике Башкортостан в настоящее время не имеется.

В настоящее время добычные работы строительных материалов ведутся на 165 месторождениях. Наиболее востребованными видами из них являются песчано-гравийная смесь, строительный камень и кирпичные глины.

Разведанные запасы песчано-гравийной смеси составляют 803,6 млн млн.м³, песка строительного 99,2 млн.м³, камня строительного почти 796,4 млн.м³, глины кирпичной 335,9 млн.м³, гипса 519,5 млн.м³

Добычу песчано-гравийной смеси осуществляют многие добывающие предприятия республики. Наибольший объем добычи песчано-гравийной смеси ведут ООО «Речной порт "Уфа"», ООО «Речной порт "Бирск"», ЗАО «Трансгидромеханизация», строительного камня – ОАО «Сангалыкский диоритовый карьер» и ООО «Казаякский карьер». Наибольший объем добычи кирпичных глин суглинков ведут ООО «Карьер Управление», ООО «Голбазинский кирпич» и ОАО «Керамика» (Смирнов, 2002).

ОАО «Башкиравтодор» ведет добычу строительного камня, песчано-гравийной смеси и строительного грунта для дорожного строительства почти во всех районах республики.

**Запасы общераспространенных полезных ископаемых
(Меньшиков, 2008)**

ПГС, песок строительный					
Запасы, тыс.м3			Количество месторождений, шт.		
Всего	Распределенный фонд	Нераспределенный фонд	Всего	Распределенный фонд	Нераспределенный фонд
803647 (ПГС)	169541 (ПГС)	634106 (ПГС)	186	79	107
99197 (песок)		19742 (песок)		79455 (песок)	
Глина кирпичная					
335866	44674	291192	164	42	122
Песок-отошитель					
24426	1683	22743	60	4	56
Глина для дренажных труб					
25223	9887	15336	4	2	2
Глина керамзитовая					
56880	24957	31923	12	3	9
Агроруды					
70377	1412	68965	148	4	144
Глина черепичная					
18634	2966	15668	11	3	8
Песок-отошитель					
1685	-	1685	4	-	4
Камень строительный					
796357	336468	459889	70	39	31
Камень облицовочный					
17106	11580	5526	24	15	9
Камни пильные					
11387	5672	5715	2	2	-
Гипс					
519482	93419	426063	15	8	7
Известняк для обжига на известь					
377086	215766	161320	31	4	27
Серпентинит и кровельные сланцы					
8857	6145	2712	2	1	1
Камни поделочные					
10115	-	10115	7	-	7
Торф (месторождения площадью 10 га и более)					
57388	44	57347	267	1	266

Добыча основных видов ОПИ в 2015 году составила:

- песчано-гравийная смесь, тыс.куб.м. – 4009;
- камень строительный, тыс.куб.м. – 1648;
- глина кирпичная, тыс.куб.м. – 631;
- гипс, тыс.т – 480.

Необходимо особо отметить, что в 2009-2010 гг. ФГУГП "Волгагеология" по договору с ООО "Сен-Гобен Строительная Продукция Рус" произвело разведочные работы на Антоновском участке (Кармаскалинский район РБ), по результатам которых разведано и поставлено на баланс запасов крупное месторождение гипса с суммарными запасами 54,7 млн. т. Заметим, что к крупным месторождениям гипса относятся месторождения с запасами 20 млн. т и более.

Дефицита запасов ОПИ в Республике Башкортостан на сегодняшний день нет.

Разнообразие видов нерудных строительных материалов на территории Республики Башкортостан полностью обеспечивает производство строительных материалов разведанными запасами кирпичных и керамзитовых глин, песчано-гравийной смеси, строительного камня и песков, гипса, карбонатных пород для производства извести (Меньшиков, 2002).



Рис. 2.1. Технологии добычи ОПИ: песка, глины, строительного камня и гипса

Между тем, большинство месторождений нерудных строительных материалов Республики Башкортостан, как и России, разведано более 30-50 лет тому назад. Некоторые из этих месторождений не отвечают современным технологическим требованиям и условиям добычи полезных ископаемых. За это время в силу природных явлений и техногенных факторов, изменились некоторые параметры части месторождений. Кроме того, часть месторождений, находящаяся в экономически освоенных районах, вблизи крупных городов, застроена жилыми и производственными зданиями, дачными поселками или находятся на землях сельскохозяйственного назначения или государственного лесного фонда. Это предопределяет острую необходимость проведения современной оценки минерально-сырьевой базы

нерудных строительных материалов Республики Башкортостан и пересчета запасов частично застроенных месторождений ОПИ. Сегодня достоверно установлено, что около 80 месторождений ОПИ частично попали под застройку. Более того, часть запасов песчано-гравийного материала, разведанных вдоль русел рек, уничтожена из-за размыва берегов в ходе естественного развития речной эрозии.

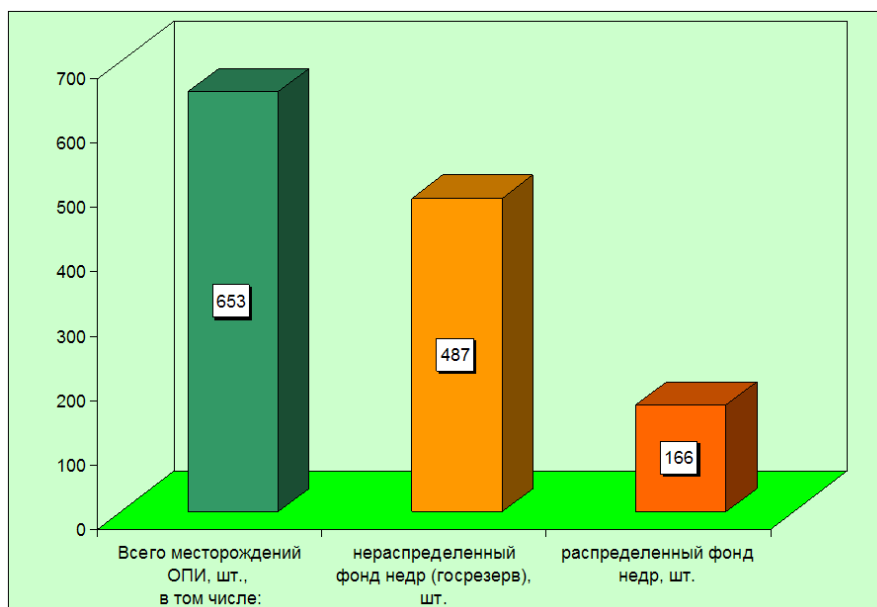


Рис.2.2.
Количество

месторождений на территории Республики Башкортостан на 01.01.2015 (Госдоклад, 2015)

В результате многолетних геологических исследований недр Республики Башкортостан изучены удовлетворительно и в значительной мере востребованы. Примерами комплексных месторождений являются: Утягановское (камень строительный, камень облицовочный), Байкинское (камень строительный, известковое сырье), Шороховское (глинистое сырье, пески-отошители), Тавтимановское (глины кирпичные и керамзитовые) и др.

Минерально-сырьевая база Башкортостана обладает значительным потенциалом, способным обеспечить достигнутый и прогнозируемый на обозримую перспективу уровень производства промышленной продукции. Об этом свидетельствуют достигнутые в настоящее время объемы добычи наиболее востребованных полезных ископаемых (Меньшиков, 2002).

Добыча минерального строительного сырья

Сырьевая база минерального строительного сырья представлена запасами месторождений камня строительного, песчано-гравийных материалов, глинистого и керамзитового сырья, камня пильного, известкового сырья, гипса и гипсо-ангидрита, серпентинитов и кровельных сланцев, камня облицовочного, грунтов строительных.

В последние годы геологоразведочные работы на минеральное строительное сырье осуществляются за счет средств недропользователей. Значительная часть объектов недропользования предоставляется на разведку и добычу (камень строительный, глинистое сырье, ПГС, гипс).

В прошедшем десятилетии состояние минерально-сырьевой базы месторождений минерального строительного сырья от их добычи и иных причин, за исключением запасов камня облицовочного, существенно не изменилось. Запасы по месторождениям камня строительного, камня пильного, серпентинитов для рубероидной промышленности остались на одном уровне. От уровня на 01.01.1997 г. прирост запасов этих категорий составил: камень облицовочный – 70,7%, ПГС – 12,6%, пески-отошители – 14,4% глина керамзитовая – 4,0%; рост запасов - известковое сырье – 2,2%, пески строительные – 6,0%, глины кирпичные – 7,0%, гипс – 6,1% (Меньшиков, 2002).

Таблица 2.2

Сравнительные показатели балансовых запасов месторождений минерального строительного сырья (Меньшиков, 2008; фондовые материалы)

Вид ОПИ	Един. изм.	Запасы по состоянию на 01.01.2015 г.
Камень строительный	млн. м ³	803,5
Песчано-гравийная смесь	млн. м ³	771,8
Пески строительные	млн. м ³	99,7
Глинистое сырье	млн. м ³	340,2
Пески - отошители	млн. м ³	24,6
Керамзитовое сырье	млн. м ³	57,5*
Камень пильный	млн. м ³	11,4
Известковое сырье	млн. т	387,6**
Гипс	млн. т	434,2
Серпентиниты	тыс.м ³	2,7
Камень облицовочный	млн. м ³	15,2

Развитие строительной отрасли республики обусловило увеличение добычи основных видов минерального строительного сырья. В 2015 г. она составила: камня строительного – 1813 тыс.м³, ПГМ – 4938 тыс.м³ (ПГС – 4832 тыс.м³, песков – 106 тыс.м³), кирпично-черепичного сырья – 700 тыс.м³, керамзитового сырья – 127 тыс.м³, известкового сырья – 1797 тыс.т, гипса – 252 тыс.т, кровельных сланцев – 94 тыс.м³ (рис. 2.3 – 2.7 (Меньшиков, 2008).

Динамика добычи в 1993-2006 гг. наиболее востребованных видов минерального строительного сырья характеризуется ее падением в 1996-1999 гг. и последующим ростом к концу периода.

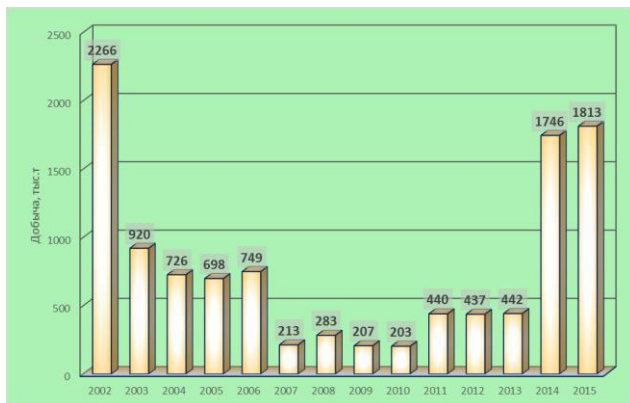


Рис.2.3. Динамика добычи камня строительного на территории Республики Башкортостан в 2002-2015 гг.

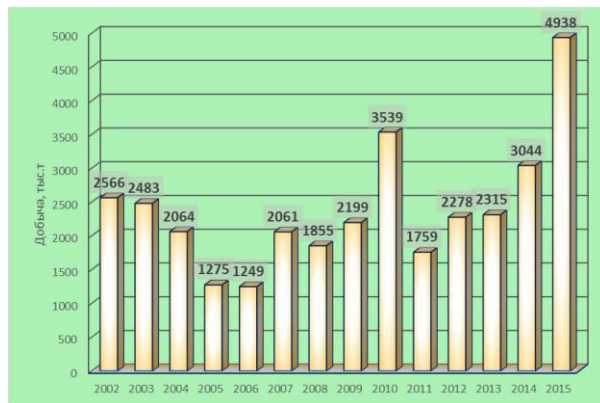


Рис.2.4. Динамика добычи ПГС и песков на территории Республики Башкортостан 2002-2015 гг.

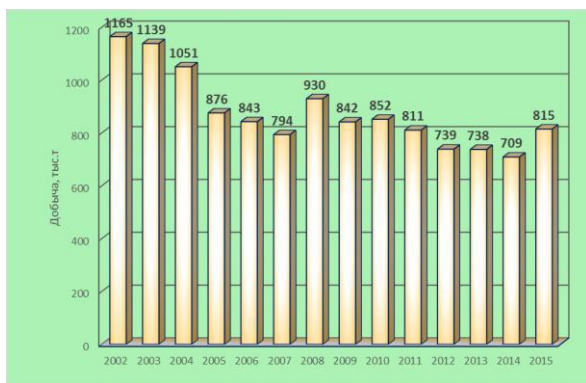


Рис.2.5. Динамика добычи глинистого сырья на территории Республики Башкортостан в 2002-2015 гг.



Рис.2.6. Динамика добычи известняков (комплексное использование) на территории Республики Башкортостан в 2002-2015 гг.

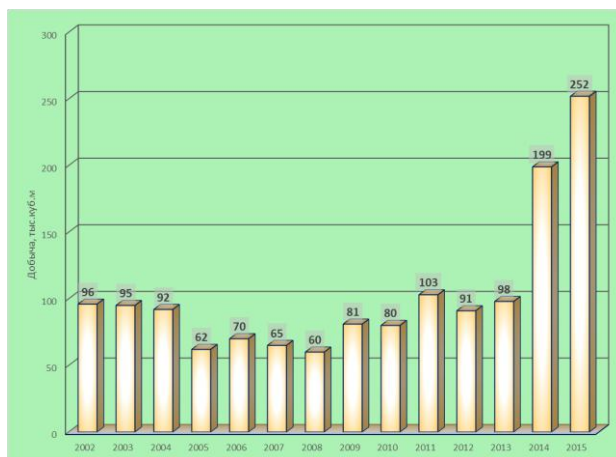


Рис.2.7. Динамика добычи гипса на территории Республики Башкортостан в 2002-2015 гг.

2.2. Процесс рекультивации карьеров и их самозарастание

Рост промышленного производства и увеличение численности населения приводит к интенсификации негативного влияния на окружающую среду. Под влиянием развития промышленности произошли заметные изменения в поверхностной части атмосферы и в первую очередь в почвенном слое земли.

На современном этапе научно-технического прогресса в связи с развитием промышленности охрана природы и рациональное использование природных ресурсов становится одной из важнейших задач общества. Особое значение приобретает проблема рационального использования земельных ресурсов.

Горнодобывающая промышленность в нашей стране характеризуется возрастающими объемами добычи полезных ископаемых. Выполнение поставленных задач перед горной промышленностью возможно за счет строительства новых предприятий и реконструкции существующих. Основной рост объемов добычи полезных ископаемых осуществляется за счет развития прогрессивного открытого способа ведения горных работ.

К негативным последствиям открытых разработок относится изъятие значительных земельных площадей из сельскохозяйственного оборота и их нарушение при ведении горных работ, изменение гидрогеологических условий района ведения горных работ и его ландшафтов, развитие эрозионных процессов, а также перемешивание пород с выносом на поверхность неплодородных и даже токсичных пород.

При отвалообразовании вскрышные породы, как правило, отсыпают без учета пригодности их для рекультивации, а при формировании внешних отвалов не всегда учитывают требования рационального земледелия.

В процессе горного производства образуются и быстро увеличиваются площади, нарушенные горными разработками, отвалами пород и отходов переработки, которые в свою очередь представляют собой бесплодные поверхности, отрицательно влияющие на окружающую природную среду.

Все нарушенные земли являются опасным источником заражения больших площадей токсичными элементами и тяжелыми металлами в формах, доступных для животных и человека. И эти геохимически нарушенные земли часто значительно (в несколько раз) превышают площади механически разрушенных почв и грунтов.

Горное производство является самым природоемким. В его процесс вовлечены все виды природных ресурсов: недра, земля, леса, вода, атмосфера. Одни эксплуатируются, другие нарушаются, вызывая те или иные экологические последствия.

По состоянию на 01.01.2016 год на территории Республики Башкортостан нарушено 27926 га земель, в том числе при разработке месторождений полезных ископаемых, переработке и проведении геологоразведочных работ – 23048 га, а при торфоразработках – 319 га, строительстве – 4505 га. Отработано 6817 га. Финансовые трудности предприятий ограничивают возможности проведения работ по восстановлению нарушенных земель.

Карьеры по добыче общераспространенных строительных полезных ископаемых для собственных нужд (щебня, песка, глины), основными землепользователями которых являются сельскохозяйственные акционерные общества и товарищества, занимают 3235 га или 11,6% от общей площади нарушенных земель (Скопина, 1984).

Рекультивация земель – (от латинского *re* – приставка, означающая повторность, возобновление и *cultivo* – средне - вековое латинское *cultivo* – обрабатываю, возделываю). Комплекс работ по восстановлению продуктивности и народнохозяйственной ценности земель, улучшению условий окружающей среды. Нарушение земель происходит при разработке месторождений полезных ископаемых, выполнении геологоразведочных, изыскательских, строительных и других работ. При этом нарушается или уничтожается почвенный покров, изменяется гидрологический режим, образуется техногенный рельеф и др. В результате рекультивации на нарушенных землях создаются сельскохозяйственные и лесные угодья, водоемы различного назначения, рекреационные зоны, площади для застройки. Нарушенные земли, рекультивация которых для хозяйственного использования экономически не эффективна, подлежат консервации биологическими, техническими или химическими методами (Советский энциклопедический словарь, 1990).

Рекультивация земель обычно осуществляется в два этапа:

Технический (планировка поверхности, покрытие ее плодородным слоем или улучшением грунта, строительство дорог, гидротехнических и мелиоративных сооружений и другие работы в соответствии с проектом) и биологический (агротехнические и фитомелиоративные мероприятия по восстановлению плодородия, ускорению почвообразовательных процессов, возобновлению флоры и фауны на некультивированных землях) (Федосеева, 1977).

Известно, что природные системы выполняют свои ландшафтно-экологические функции и одновременно несут нагрузку со стороны социально - экономических систем, обеспечивая их функционирование. Техногенные образования обычно не в состоянии выполнять экологические функции, которые несут естественные геосистемы. Это обстоятельство является первейшей предпосылкой диспропорций в развитии эколого-экономических систем.

Для предупреждения преодоления этих диспропорций чаще всего необходимо восстановить или восполнить природные компоненты в почвах, подвергшихся техногенному воздействию.

В связи с этим восстановление (восполнение) природных компонентов, т.е. рекультивация, рассматривается как основная часть нейтрализации последствий.

Рекультивация – направление комплексное, находящиеся на стыке самых разнообразных специальных дисциплин: горного дела, геологии, географии, почвоведения, геоботаники, агрохимии, экономики, градостроительства и т.д. Объектами рекультивации являются земли, подвергшиеся разрушению и загрязнению в результате деятельности горнодобывающей, металлургической и перерабатывающей промышленности, строительство линейных и других инженерных сооружений, геологоразведочных работ и т.п. (Моторина, 1978).

Воздействие техники нарушает и уничтожает веками сложившиеся связи в природе, происходит коренная перестройка экологических систем. Процесс

естественной эволюции идет чрезвычайно медленно. В связи с полным разрушением и преобразованием в процессе техногенеза растительности и почв формирующиеся естественным путем биогеоценозы малопродуктивны. Задача рекультивации состоит в том, чтобы ускорить процесс естественной эволюции, создать на месте нарушенных более продуктивные и устойчивые ландшафты с высокой хозяйственной, эстетической и природоохранной ценностью (Моторина, 1978).

Рекультивация земель – сложная проблема. Ее решение в значительной мере зависит от конкретных экологических условий нарушенных территорий. Для проектирования рекультивационных работ нужны данные о физико-химическом составе грунта, особенностях гидрологического режима, форме отвалов, крутизне откосов и т.д. (Банников, 1999).

Рекультивация земель, нарушенных промышленностью, в значительной мере обуславливается спецификой нарушения почвенного покрова. Для разработки мероприятий по рациональному восстановлению и последующему использованию земель все землепользователи области разделены на шесть групп (Симаков, 1990).

Первая группа – предприятия, ведущие открытым способом добычу полезных ископаемых, находящихся на больших глубинах. Добыча полезных ископаемых на таких предприятиях ведется посредством создания карьеров, вскрывающих всю или почти всю толщу осадочных пород. При этом создаются такие техногенные формы, как отвалы и карьеры, оказывающие влияние на всю окружающую территорию. Карьеры дренируют местность, нарушая сложившийся водный баланс территории. Отвалы занимают значительные площади сельскохозяйственных угодий, и является источником загрязнения окружающей среды, очагами водной и ветровой эрозии.

Вторая группа – предприятия, ведущие добычу сырья открытым способом с небольших глубин. Сюда входят карьеры кирпичных заводов, песчаные и меловые карьеры. При добыче минерального сырья происходит нарушение почв и нижележащих толщ пород, формируются отрицательные формы рельефа (овраги, балки).

Третья группа объединяет предприятия, ведущие добычу торфа. После отработки на месте залежей остаются котловины 1,5 – 2,5 –метровой глубины. После расчистки и выравнивания дна могут использоваться под рыбоводческие пруды.

Четвертая группа включает организации, ведущие работы, связанные с прокладкой коммуникаций. При строительстве наземных коммуникаций – автомобильных и железных дорог, дамб и д.р. – необходимо предусмотреть предварительное снятие, хранение и использование гумусированного слоя почв по завершению работ.

Пятая группа объединяет предприятия, которые имеют промышленные отстойники различного назначения. Сюда входят предприятия черной и цветной металлургии, железорудной, пищевой промышленности и т.д.

Шестая группа – включает предприятия, занимающие значительные площади земель под постоянные отводы, такие как водохранилища (Чернова, 1985).

Во всем мире прилагают немалые усилия для окультуривания нарушенных промышленностью земель. В России особая необходимость в рекультивации стала ощущаться примерно с 50-х годов.

Различают несколько направлений рекультивации нарушенных земель в зависимости от последующего использования (Астанин, 1984):

1. Сельскохозяйственное – под пашню, луга, пастбища, многолетние насаждения.

2. Лесохозяйственное – лесопосадки эксплуатационного и специального назначения (почвозащитные, санитарно - защитные, водо-охранные т.д.).

3. Водохозяйственное – водоемы различного назначения (водохранилища, пруды для разведения рыбы, дичи и т.д.).

4. Рекреационное – парки, спортивные бассейны, пляжи и т.д.

5. Архитектурно – планировочное – лесонасаждения, посевы луговых трав (газоны), обводнение пониженных участков вокруг жилых построек.

Традиционно понимаемая рекультивация включает в себя два направления: техническое – планировка поверхности, укрепление бортов карьерных выемок и откосов отвалов, снятие и нанесение на отдельные участки потенциально исходных пород плодородного слоя почвы, строительство съездов и дорог; биологическое – агротехнические мероприятия (вспашка, боронование, дискование), внесение удобрений, подбор ассортимента растений, посадка древесно-кустарниковых насаждений и посев многолетних трав (Моторина, 1978).

Рекультивация нарушенной территории позволяет решить сразу несколько очень важных задач:

- нейтрализовать вредное воздействие нарушенной территории на окружающую среду и в первую очередь на здоровье человека;

- рационально использовать восстановленную территорию для нужд городского, сельского и лесного хозяйства;

- улучшить микроклимат на восстановленной территории по сравнению с зональными характеристиками путем формирования техногенного рельефа с заданными геометрическими параметрами (Оленьков, 1988).

По литературным данным, рекультивацию нарушенных земель проводят с целью их применения для сельскохозяйственных, лесохозяйственных, водохозяйственных, строительных, рекреационных, природоохранных и санитарно – оздоровительных видов деятельности. Рекультивации подлежат земли, нарушенные в результате:

разработки месторождений полезных ископаемых, а также добыче торфа; прокладки трубопроводов, проведение строительных, мелиоративных, лесозаготовительных, геологоразведочных работ, переработки сырья, проектирование изыскательских и иных работ, связанных с нарушением почвенного слоя; ликвидация промышленных, военных, гражданских и иных объектов и сооружений, складирование и захоронение промышленных, бытовых и других отходов; строительство, эксплуатация и консервирование подземных объектов и коммуникаций, ликвидация последствий загрязнения земель, требующих снятия плодородного верхнего слоя почвы; проведение

войсковых учений за пределами специально отведенных для этих целей полигонов.

В соответствии с требованием ГОСТ 17.5.3.04 – 83 «Охрана природы земли. Общие требования к рекультивации земель» в проекте рекультивации нарушенных земель предусматривается выполнение следующих работ:

В техническом этапе рекультивации:

- мероприятия по снятию, складированию, хранению плодородного слоя почвы, определение объема земляных работ, технологии снятия, используемой техники, а также формы и площади отвалов и карьеров;

- грубая и чистая планировка поверхности рекультивируемого участка, засыпка водоотводящих и водоподводящих коммуникаций;

- выполнение бортов и откосов: проектное заложения, объем земляных работ и применяемая технология;

- террасирование откосов, засыпка и планировка провалов и выработок;

- освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций, строительного мусора и промышленных отходов с последующим их захоронением или организованным складированием или переработкой;

- вертикальная и горизонтальная планировка рекультивируемой поверхности, устройство дна бортов карьеров и планировка освобождаемой от отходов территории;

- строительство подъездных путей и дорог с учетом прохода сельскохозяйственной, лесохозяйственной и другой техники;

- устройство, при необходимости, дренажной, водоотводящей и оросительной сети и ликвидация или использование плотин, дамб, насыпей и т.д.;

- противоэрозионные и водоотводящие мероприятия;

- мелиорация токсичных пород и загрязненных почв, если невозможна их засыпка слоем потенциально плодородных пород;

- нанесение плодородного слоя почвы, потенциально плодородных пород, последующая вспашка или рыхление территории;

В биологическом этапе рекультивации:

- комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы;

- агротехнические мероприятия: подбор состава травосмеси, пород лесных культур (или кустарников), нормы высева или посадки с учетом почвенно-грунтовых условий рекультивируемой территории;

- определение нормы и периодичности внесения удобрений;

- обоснование мероприятий технологических карт по обработке территории со сроками их выполнения;

- определение продолжительности мелиоративного периода;

- разработка рекомендаций по использованию рекультивируемого участка.

Биологическое восстановление земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых, в значительной мере определяется составом и свойствами пород, физико-географическими условиями среды, характером

дальнейшего использования рекультивационных участков. В зависимости от указанных условий в настоящее время нарушенные земли можно восстановить тремя способами (Бекаревич, 1987): путем возврата почвенного гумусового слоя на прежнее место после добычи полезных ископаемых или окончания других видов работ; путем использования пород в качестве среды для размещения растений; смешение пород и почв с последующим выращиванием на смесях сельскохозяйственных и лесных культур.

Исходя из требований сельскохозяйственных культур к условиям произрастания почвы и породы, нарушаемые хозяйственной деятельностью, подразделены на четыре группы:

I. Безусловно, пригодные.

II. Пригодные.

III. Условно пригодные (пригодные после улучшения).

IV. непригодные.

Наиболее частыми вариантами решений по использованию карьерных выемок являются два: засыпка их породой из отвалов и заполнение водой.

Засыпка карьерных выемок породой не представляет технических трудностей. Одновременно с этим не только ликвидируются отвалы и освобождаются от них площадки, которые можно использовать под сельскохозяйственные угодья, но и уменьшаются глубины карьеров, что обеспечивает проведение работ по приданию склонам нужного профиля для предотвращения оползневых процессов. Однако такая рекультивация оправдана только для карьеров небольшой глубины при наличии достаточного количества отработанной породы и плодородной почвы. Рекультивация глубоких выработок требует более сложного решения.

Использование различных форм техногенного рельефа осуществляется в рамках определенного направления применения территории, где решаются вопросы выбора варианта приспособления рельефа: для строительства зданий и сооружений, для зеленого строительства, для устройства водоемов.

Наиболее сложным среди этих способов является строительство на техногенном рельефе зданий и сооружений различного назначения. В одном случае это могут быть небольшие одноэтажные постройки типа садовых домиков или индивидуальных гаражей, в другом – многоэтажная застройка.

Работы по формированию техногенного рельефа с заданными геометрическими параметрами осуществляется после того, как выбрано направление использования этой территории, т.е. известно функциональное назначение территории после окончания добычи полезного ископаемого (Ковалев, 1970).

Исходя из литературных данных, можно сказать, что эффективность биологической рекультивации на самозарастающих отвалах в значительной степени зависит от накопления гумуса, который предопределяется появлением высших растений.

Процесс накопления гумуса чрезвычайно долгов, поэтому для ускорения гумусообразования рекомендуется применять способ, разработанный ВНИИСуголь. Сущность этого способа состоит в применении активных штаммов, мобилизующих потенциальное плодородие субстрата и

способствующих накоплению в нем органических веществ и элементов питания в доступной для высших растений форме. Рекультивация осуществляется путем сплошного нанесения микроорганизмов на восстанавливаемую поверхность почвенного слоя (Надрин, 1987). Исследования Уральского государственного университета (Екатеринбург) показали, что уже через год после окультуривания породных отвалов число микроорганизмов возрастает в тысячи раз.

На биологическом этапе проводится посадка древесно-кустарниковых насаждений с ветвящейся корневой системой и посев многолетних трав, которые дают плотную быстрообразующуюся дернину.

Сельскохозяйственная рекультивация проводится на отвалах, поверхность которых сформирована потенциально плодородными породами или покрыта дополнительной почвой, а также на участках отвалов, рельеф которых не претерпел значительных изменений.

Дополнительно к перечисленным выполняются следующие мероприятия:

- о на участках, осваиваемых под пашню, огороды и сады, производят планировку поверхности с уклоном, не превышающим одного градуса под сады и огороды и двух градусов – под зерновые культуры и многолетние травы;

- о содержание гумуса в плодородном слое почвы доводят до двух или более процентов; при этом потенциально плодородной породы должно быть не более 25% от массы мелкозема крупностью до 1 мм;

- о участки, осваиваемые под зерновые и пропашные культуры, максимально приближают к прямоугольной форме.

При рекультивации земель, нарушенных торфоразработками, укладку почвенного слоя можно не проводить, так как урожайность культур на них и без того высокая.

Мелиоративные севообороты ведут после технической рекультивации однолетними и многолетними травами, главным образом бобовыми растениями.

На террасированных склонах отвалов, ориентированных на солнечную сторону и расположенных в зоне пониженных скоростей ветра, при соблюдении необходимых требований возможно строительство тепличных хозяйств, птицефабрик, пасек.

В совершенно другом направлении используется нижняя часть карьеров, особенно с большой выработкой породы и сырья. Неглубокие карьеры и выработки полностью или частично засыпаются отработанной породой, после чего используются для различных целей. Глубокие карьеры можно использовать после частичной засыпки породой и уплотнения нижней части глинистым грунтом для водоемов, заполняя выработки на небольшую глубину. Такие карьеры могут эффективно использоваться для строительства гидроаккумулирующих электростанций, работающих с применением падающей воды (Даванков, 1998).

2.3 Самозарастание карьеров

В широком комплексе мероприятий по сохранению и воспроизводству природных ресурсов на Земле большое внимание уделяется охране природных ландшафтов от разрушающего воздействия промышленности, охране природной среды от загрязнения, а также рекультивации земель, т.е. восстановлению продуктивности нарушенных промышленностью природных комплексов.

В бывшем СССР работы по рекультивации нарушенных горными работами земель начали проводиться с 1956 года, наибольшего развития достигли в 70-80 годы. Но проводимая биологическая рекультивация являлась, прежде всего, способом создания лесонасаждений и восстановления сельскохозяйственных угодий. Причем посадка лесонасаждений являлась более приоритетной, так как природно-климатические условия большинства районов разработок полезных ископаемых предопределяло преимущественное развитие лесной рекультивации. Кроме этого, посадку древесных пород можно производить на породах с маленьким гумусовым горизонтом, а иногда и без него на самой почвообразующей породе. Положительный опыт лесной рекультивации был получен при облесении карьерных отложений в Московской и Брянской областях, отвалов угольной промышленности в Кемеровской и Тульской областях, песчаных карьеров Курской области, торфяных выработок Самарской области, отвалов горючих сланцев, фосфоритных руд и песчаных карьеров Эстонии. Как правило, основной целью лесной рекультивации в промышленных районах является создание лесов санитарного назначения для улучшения неблагоприятных условий окружающей среды. Кемеровская

В настоящее время рекультивация нарушенных земель является обязательным условием при использовании недр. Однако качество рекультивации остается на очень низком уровне. Причины тому две: первая – несопоставимо высокая цена рекультивации, делающая использование природных ресурсов нерентабельным; вторая – несовершенство законодательной базы или несовершенство общечеловеческого подхода к использованию природных ресурсов.

При освоении территорий имеет место разрушение начальной экосистемы. До какой-то степени ее эластичность препятствует образованию техногенной экосистемы. При прекращении освоения территории начальная экосистема начинает восстанавливать себя, и этот процесс называется самозарастанием. Часть начальной экосистемы, существующей до техногенного воздействия и нетронутой во время освоения территории с целью ускорения процесса восстановления, назовем базисной зоной. В практике техногенного освоения имели место полная рекультивация техногенных территорий и создание новых экосистем, но процесс этот крайне дорогостоящий и экономически не всегда целесообразен для компаний, осваивающих территорию. Поэтому зачастую техногенные территории оставляют на самовосстановление (самозарастание). Этот механизм изучается, описывается и применяется. Там, где самовосстановление неэффективно, а

зачастую разрушительно, имеет место применение частичной рекультивации путем создания рекреационных зон на техногенных территориях.

Ранее изучались процессы самозарастания. Результаты проведенных исследований показали, что процесс самозарастания техногенных площадей идет достаточно медленно, может длиться десятками лет, а процесс образования плодородного слоя почвы - сотнями. Создание базисных зон позволит увеличить темпы по восстановлению нарушенных земель в регионах с интенсивной добычей ископаемых. Внедрение разработанных технологий - комплекс мероприятий по сохранению и формированию ландшафтной системы, является принципиально новым подходом к проведению биологической рекультивации.

В настоящее время карьеры по добыче строительных материалов занимают большие площади. Зачастую их территории, подвергающиеся ветровой эрозии, требуют специальной рекультивации, поэтому изучение процессов самозарастания позволяет разработать научно обоснованные приемы биорекультивации (Дмитракова, Сумина, 2012). Показано, что наиболее активно зарастает донная часть карьеров, где лучше условия увлажнения и накапливается тонкодисперсный материал, а в понижениях нанорельефа, где больше влаги и питательных веществ (Watt, 1919), создаются, наиболее благоприятные условия для прорастания семян и дальнейшего развития растений, и формируются так называемые «safe sites» (Harper et al., 1961). Эти микротопы не только становятся коллекторами семян, но и сохраняют их жизнеспособность (Enright, Lamont, 1989).

ГЛАВА 3. ОБЪЕКТЫ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

3.1. Характеристика объектов исследований

Предмет исследования является процесс самозарастания (ренатурализации) и формирования растительных сообществ на карьерах после прекращения добычи полезных ископаемых.

Объектом исследования – самозарастающие карьеры по добыче строительных материалов на территории Республики Башкортостан с различным сроком прекращения их эксплуатации – от 1 до 20 лет.

Исследование проводилось в летнее время в период 2012-2016 г.г.

Для характеристики живого почвенного покрова оценивается видовой состав и массовость, т.е. закладывается пробная площадь, где идет подсчёт числа особей и обращается внимание на проективное покрытие (Жорчагин, 1964; Горчаковский и др., 1994; Черепанов, 1995; Губанов, 1995).

Проективное покрытие можно определять по визуальной шкале с 10 градациями: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100%. Глаз человека вполне может определить степень проективного покрытия с точностью 10% (Воронов, 1973).

При описании растительного покрова дается характеристика растений его по шкале Друде, велось сплошное описание растительного покрова карьеров с фиксацией локализации отдельных растений и растительных группировок, где подсчитывалось число особей и проективное покрытие в процентах (Миркин и др., 2001).

Также нами учитывался при описании растительных сообществ карьеров показатель коэффициента Жаккара (коэффициента флористической общности). Расчеты коэффициента сходства видов растений на всех карьерах по формуле Жаккара приведены в главе 4.

Также при описании растительного покрова дается характеристика в соответствии с Системой Раменского-Грайма. Данный вариант типов стратегий отражает не только возможности выживания при разных затратах энергии на репродуктивное усилие, но и адаптации растений к различным условиям среды, согласно которой все виды растений разделены на виолентов (они же силовики, «львы»), пациентов (они же выносливцы, «верблюды») и эксплеренты (они же выполняющие, «шакалы»), отличающихся различными механизмами приспособления (Раменский, 1935).

За указанный период выездов по территории республики было исследовано 40 заброшенных карьеров по добыче строительных материалов: песка и ПГС (12 карьеров), строительного грунта (5 карьеров), строительного камня (5 карьеров), глины (14 карьеров), торфа (1 карьер), мрамора (1 карьер), магнезита (1 карьер), каменного угля (1 карьер) на предмет их актуального состояния и процесса восстановления ландшафтов карьеров (самозарастания и проведенной рекультивации карьера) на момент проведения исследования (рис.3.1).

Рассматривались карьеры полезных ископаемых с различным периодом их неиспользования – от 1 года до 20 лет. Все исследованные карьеры не

рекультивировались. Добыча ОПИ в карьерах в настоящее время не осуществляется. Нами были изучены основные заброшенные карьеры на территории Республики Башкортостан или их части.

География исследования охватывает территорию всей республики. Были совершены выезды в северо-западную часть республики (Краснокамский район и г. Нефтекамск), северо-восточную часть (Салаватский и Дуванский районы), центральную часть (Уфимский и Кармаскалинский районы - долина реки Белой), западную часть (г. Туймазы и Туймазинский район), уральскую (горную) часть (Белорецкий район), Башкирское Зауралье (Баймакский район) и южную часть (г. Стерлитамак, г. Мелеуз, г. Кумертау, Стерлитамакский и Мелеузовский районы республики) (рис.3.1).

Наиболее чаще встречаемыми являются карьеры по добыче глины, песка и песчано-гравийной смеси, строительного грунта и строительного камня. Однако рассмотрены процессы восстановления и на единичных карьерах магнезита, мрамора, торфа и угля, на которые также в настоящее время происходит процесс ренатурализации растительного покрова естественным путем.

3.2. Методики исследований

При описании процесса зарастания неэксплуатируемых в настоящее время карьеров мы использовали методику геоботанического описания (Боголюбов, Панков, 1996).

Непосредственно перед самым началом проведения комплексного геоботанического исследования мы проводили рекогносцировочное изучение флоры – было проведено составление списка произрастающих на территории каждого карьера растений по основным типам биотопов (ландшафтных выделов). Проводилось это с целью составления общего представления о растительности каждого изучаемого карьера. Составление списка растительности производилось исключительно на территории непосредственно самого карьера, который во время его изучения зарастал естественным путем. В каждом рассмотренном биотопе изучение проводилось в следующем порядке:

- 1) В полевом дневнике указывается название карьера;
- 2) Далее описываются физические особенности местообитания и особенности растительного сообщества карьера (положение в рельефе, окружение изучаемого карьера);
- 3) Затем записывается перечень всех видов растений, произрастающих в пределах конкретного карьера.

Описание фитоценоза каждого карьера ведется в определённом порядке на специальных бланках. Нами использовалось два бланка – для описания лесных и травянистых фитоценозов.

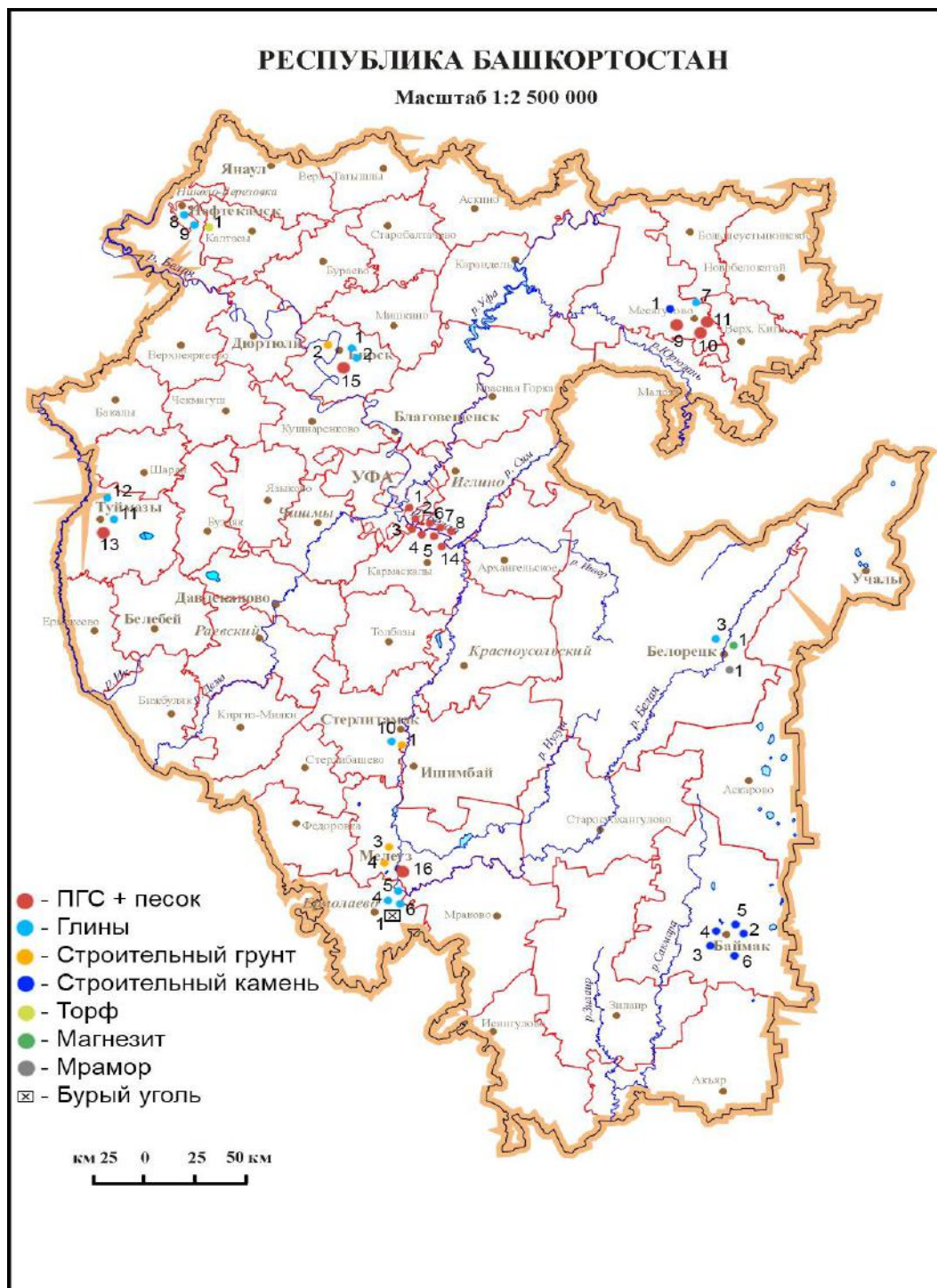


Рис.3.1. Карта-схема исследованных карьеров на территории Республики Башкортостан (№№1-40 исследованные карьеры ОПИ)

Название ассоциации каждого исследуемого карьера дается по доминирующим видам. Название лесных ассоциаций составляется по доминирующим видам каждого яруса, начиная с древесного. В названиях травянистых ассоциаций при таком способе наименований обычно не учитывается принадлежность доминантов к определенному ярусу. Доминирующие виды соединяются дефисом в таком порядке, при котором доминант с наибольшим обилием ставится на последнее место. Другой способ составления названия ассоциации сводится к перечислению доминантов каждого яруса, начиная с верхнего, разделенных знаком тире. Если ярус

образован несколькими доминантами, то они соединяются между собой знаком «+», причем в этом случае преобладающий доминант ставится на первое место (Боголюбов, Панков, 1996).

Сбор полевого материала

Основа для оценки биоразнообразия сообществ любой территории – теоретические представления о структуре ненарушенных сообществ и о потенциальной флоре. Эти представления изложены в «Методическом пособии...» (1980) и могут быть конкретизированы в результате исследования литературы по данному региону. Поскольку современный растительный покров в очень большой степени преобразован хозяйственной деятельностью, при выборе участков для геоботанических и демографических исследований следует постоянно помнить, что наиболее часто повторяющиеся сообщества скорее всего представляют собой варианты наиболее широко распространенных типов хозяйствования. Исследование только таких сообществ не может дать представления о видовом составе и структуре ненарушенных или малонарушенных растительных сообществ данного региона. В то же время уникальные сообщества, физиономически принципиально отличающиеся от типичных, могут обладать многими или отдельными чертами слабо нарушенных сообществ. В связи с этим в ходе маршрутных исследований территорий желательно составлять списки физиономически отличающихся типов сообществ, указывая для каждого типа, является ли он типичным, часто встречающимся или уникальным.

При изучении растительности в качестве элементарной единицы рассматривается фитохора – участок, обладающий набором признаков, по которым автор оценивает его как элементарную пространственную единицу. Следует подчеркнуть, что вопрос определения размеров элементарной фитофоры – один из наиболее сложных в теоретической и практической фитоценологии, и его решение в первую очередь зависит от степени нарушенности растительного покрова (Сохранение и восстановление биоразнообразия, 2002).

Исходя из представлений в спонтанно развивающемся лесном покрове элементарная фитохора представлена участком растительного покрова, где имеется полный набор возрастных парцелл, а виды-эдификаторы обладают полночленными онтогенетическими (возрастными) спектрами. В ненарушенных лесах такие фитофоры могут занимать площади в несколько квадратных километров или в несколько десятков квадратных километров. В ряде случаев такие фитофоры хорошо различимы на планах насаждений как огромные таксационные выделы.

В лесном покрове, где отсутствуют основные элементы спонтанно развивающихся лесов или они выражены неполно, исследование видового разнообразия можно начинать с фитофор любого размера, для которых предполагается существование однородности по измеряемым показателям (Мэгарран, 1992). Наиболее просто в практическом плане этот вопрос решается в лесах, где видовое разнообразие и структура популяций деревьев

определяется в основном хозяйственными воздействиями. Здесь в качестве элементарной единицы может выступать таксационный выдел с четко сформированной рубками (иногда и посадками) структурой, и обычно хорошо отличающийся от соседних выделов. Размер выдела в первую очередь определяется ведением хозяйства и во вторую – экотопической однородностью территории. Целесообразно характеризовать растительность в однотипных выделах таким числом площадок небольших размеров (от 25 до 400 м²) (Мэгарран, 1992).

Для оценки взаимосвязи растительного покрова и экотопа в качестве анализируемой фитоцены желательно выбрать растительный покров в границах бассейна малой реки 3–4 порядка. Границы такой фитоцены достаточно просто определяются на картах по середине водораздела между соседними водотоками. Такая фитоценоза вполне доступна для полевого обследования. Анализ растительного покрова бассейна малой реки 3–4 порядка позволяет показать взаимосвязи растительности на всех элементах рельефа в пределах ограниченной территории. Малый речной бассейн, как правило, охватывает основное разнообразие экотопических условий соответствующего ландшафта. Площадь такого бассейна обычно составляет несколько квадратных километров. На этой территории могут быть обнаружены все элементы зональной растительности, что делает ее достаточной для выявления основных показателей видового разнообразия. Анализ растительного покрова малого речного бассейна производится путем заложения серии площадок (катен) от местного водораздела до водотока в нескольких участках малой реки. При выборе таких участков следует обращать внимание на следы хозяйственной деятельности и стараться выбрать наименее преобразованные участки. Если в пределах всей территории бассейна нельзя заложить ни одной серии площадок вне хозяйственно преобразованного растительного покрова, можно описать «составную катену», выбрав пространственно удаленные и наименее преобразованные участки на разных элементах рельефа (Сохранение и восстановление биоразнообразия, 2002).

При оценке биоразнообразия растительного покрова желательно, чтобы геоботанические исследования охватывали все физиономически отличающиеся варианты сообществ. Однако детальному описанию часто препятствуют большая площадь исследуемой территории, ее высокая неоднородность и др. В этом случае, в зависимости от конкретных приоритетов, большее внимание может быть уделено описанию типичных либо, напротив, редких фитоценозов. В качестве основных вариантов размещения площадок обычно выделяют случайный и регулярный отбор. Показано, что при достаточном числе площадок способ отбора не влияет на результаты анализа (Миркин, Розенберг, 1978).

При изучении растительности больших территорий используется метод профилей на основе линейной трансекты (нескольких трансект). В случае, если трансекта заложена от водораздела до русла водотока (по направлению геохимического стока), мы получаем описание растительности катены. Несколько катен составляют ландшафтный профиль.

Оптимальным является сочетание описания растительности нескольких катен, строение которых типично для данного ландшафта, и распределенных по территории описаний, места для которых выбираются в ходе предварительного анализа территории и рекогносцировочных маршрутных исследований. Оптимальный размер пробных площадей зависит от богатства сообщества, его неоднородности и других факторов. При описании растительности на фитоценотическом уровне использовали площадки 1 x 1 м. При оценке биоразнообразия важен фиксированный размер площадок в разных сообществах – только в этом случае можно получить сравнимые данные о видовой насыщенности фитоценозов. При оценке разнообразия растительности лесных территорий наиболее часто используют площадки 10 x 10 м.

Таблица 3.1

Шкалы обилия видов О.Друде и Й.Браун-Бланке

Шкала О.Друде	Шкала Й.Браун-Бланке
sos – растения смыкаются надземными частями	r – вид чрезвычайно редок с незначительным покрытием
cor3 – растения очень обильны	+ – вид редок, степень покрытия мала
cor2 – растения обильны	1 – число особей велико, покрытие мало или наоборот
cor1 – растения довольно обильны	2 – число особей велико, покрытие 5–25%
sp – растения редки	3 – число особей любое, покрытие 25–50%
sol – растения единичны	4 – число особей любое, покрытие 50–75%
	5 – число особей любое, покрытие более 75%

Число описаний (площадок) для характеристики растительности сообщества считается достаточным, если кумулятивная кривая появления новых видов при увеличении числа обследованных площадок выходит на плато (Мэгарран, 1992). Конкретное число описаний может быть разным, но, как правило, оно не меньше 15 (Миркин, Розенберг, 1978; Уланова, 1995). Чем разнообразнее сообщество, тем больше необходимое число описаний. Дополнительно могут быть сделаны маршрутные обследования для выявления относительно редко встречающихся видов.

Типовое геоботаническое описание состоит из двух частей: (1) «шапка» описания – общие сведения о пробной площади и (2) список встреченных на площади видов с указанием обилия каждого вида по выбранной шкале в каждом из ярусов. Чаще всего используемое подразделение ярусов: А – древесный ярус, В – ярус подлеска (кустарниковый), С – травяно-кустарничковый ярус, D – мохово-лишайниковый ярус, Е – внеярусная растительность.

В таблице 3.1 приведены пример организации полей бланка геоботанического описания и наиболее широко распространенные шкалы обилий видов – О.Друде и Й.Браун-Бланке.

Бланк геоботанического описания

I. Список полей формы «ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ»

Номер описания Размер площадки Тип площадки Примечания
Дата проведения исследования Автор описания Организация
АДРЕС

Географические координаты: широта Долгота

Административно-хозяйственное положение:

Страна Провинция (область, республика) Район

Землепользователь Лесничество Квартал Выдел

Ближайший населенный пункт или природный объект (река, озеро)

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТООБИТАНИЯ

Макрорельеф Мезорельеф

Превышение над локальным базисом эрозии, м

Характеристика склона: крутизна, гр. Экспозиция

Условия увлажнения Микрорельеф

Открытая вода, % Оголенная почва, % Открытые камни и скалы, %

Гранулометрический состав почвы Тип почвы

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО СООБЩЕСТВА

Название ассоциации (указать классификацию)

Общая характеристика Характеристика окружения

Характеристика валежа: виды деревьев размер валежа

покрытие валежа по стадиям разложения, %

Характеристика опада: покрытие, % мощность подстилки, см

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ЯРУСАМ

A. Древесный ярус

Общее покрытие, % Высота, м Формула состава древостоя

Сухостой: виды деревьев доля сухостоя от общего запаса, %

Горизонтальная структура

B. Кустарниковый ярус

Общее покрытие, % Высота, м

Формула состава кустарников и подростов деревьев, входящих в ярус B

Горизонтальная структура

C. Травяно-кустарничковый ярус

Общее покрытие, % Высота, см

Формула состава кустарников и подростов деревьев, входящих в ярус C

Горизонтальная структура

D. Мохово-лишайниковый ярус

Общее покрытие, % *в том числе* зеленых и печеночных мхов, %

сфагновых мхов, %

лишайников, %

Приуроченность к субстрату Горизонтальная структура

Е Внеярусная растительность
ХАРАКТЕР АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
Рекреация Выпас Сенокос
Лесные культуры Рубки Подсочка Пожары
Искусственное изменение водного режима Заповедный режим

Также изучение процесса зарастания растительного покрова сопровождался методом фотофиксации – выполнением фиксации увиденного с помощью фотоаппарата. Выходя на объект для выполнения фотофиксации необходимо иметь при себе: фотоаппарат, запасные источники питания (аккумуляторы, или батарейки, блок питания); съемку местности или генплан участка, на котором отмечаете перемещение по участку, видовые точки (точки фотофиксации), присваивая им номера, направления фотосъемки; твердую папку с листами бумаги для выполнения рабочих записей, отметок или зарисовок; рулетку; карандаш или ручку. Следует выбирать солнечный, желательно не ветряный день.

Таблица 3.2

Список полей формы «Список видов на пробной площади геоботанического описания»

Номер описания	Ярус	Название вида	Обилие

Для того, чтобы охарактеризовать процесс зарастания мы использовали участки карьеров с малосомкнутой растительностью (общая площадь покрытия которых составила 5-30%). Время зарастания варьировало от 2 до 10-20 лет, но обычно не превышало 10-15 лет. Карьеры различались по размерам (0,5-10 га и более), форме (плоские, склоновые, чашеобразные) и набору разнообразных экотопов (Сумина, 2011). (рис. 3.2).

Все многообразие экотопов карьеров можно свести к 5 типам: 1 – автоморфные (элювиальные) экотопы верхней части склонов, где преобладает вынос биофильных элементов; 2 – транзитные трансэлювиальные экотопы средней части склонов, где господствует миграция элементов; 3 – трансэлювиальноаккумулятивные экотопы подножий склонов с преобладанием аккумуляции элементов; 4 – аккумулятивные экотопы в ровной донной части карьера; 5 – аккумулятивные экотопы водоемов, в которых аккумуляция веществ сопровождается снижением их концентрации в водной среде. В приведенном ряду увеличиваются: влажность, доля тонкодисперсных фракций, количество биофильных элементов, кислотность и трофность грунтов (Сумина, 2011).

Успешность зарастания нарушенных территорий зависит от массовых видов, формирующих основу растительного покрова, поэтому анализ состава широтных и долготных фракций, жизненных форм, экологических групп и т.д. был проведен для «значимых» видов, встречаемость которых на техногенном местообитаний была не ниже 20 %.

Материал собран с 40 заброшенных карьеров по добыче строительных материалов (глины, песка и песчано-гравийной смеси, строительного грунта, строительного камня) на территории Республики Башкортостан, растительный покров которых восстанавливается естественным путем самозарастания. На карьере выделяли верх, среднюю часть (склоны и борта карьеров) и дно карьера. В каждом карьере описано не менее 3 площадок 1м² (всего 120). На них отмечали: общее проективное покрытие (ОПП) растительности, видовой состав и проективное покрытие видов, число особей (побегов) каждого вида, приуроченные к разным элементам микрорельефа. Элементы микрорельефа условно называем бугорки (Б), понижения (П), ровные участки (Р).

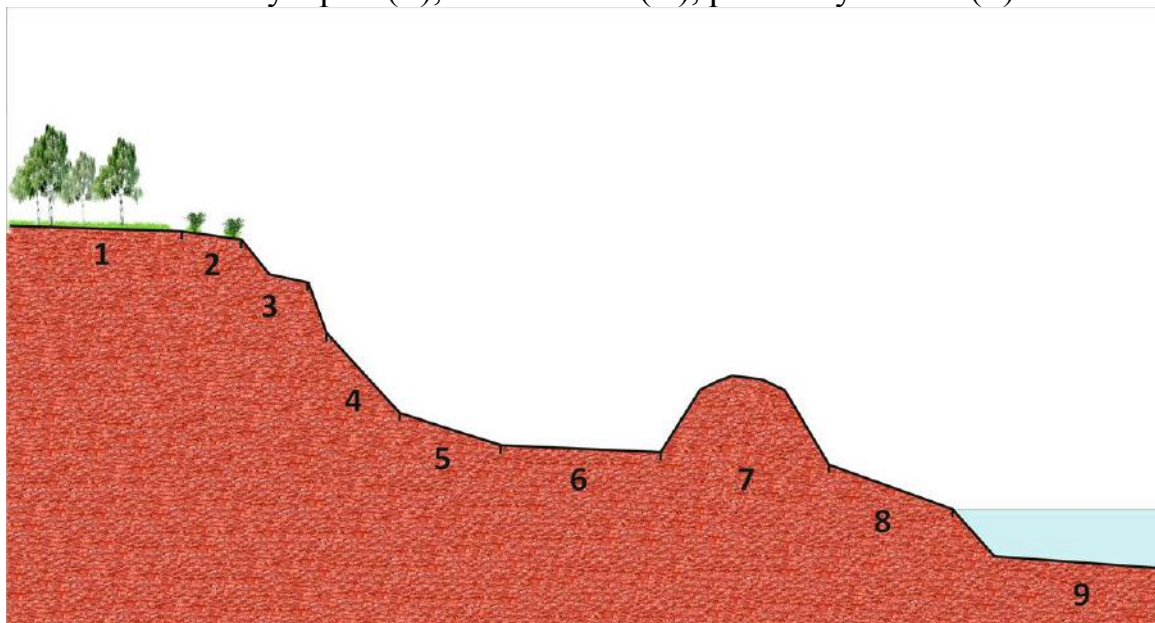


Рис. 3.2. Разнообразие экотопов карьера: 1 – ненарушенное сообщество, 2 – периферийная часть с фрагментами нарушенной дернины, 3 – ступени на склонах бортов, 4 – крутые склоны, 5 – намывы грунта под склонами, 6 – ровные поверхности днища, 7 – останцы и кучи грунта, 8 – пологие склоны, 9 – водоемы

В Системе Раменского—Грайма вариант типов стратегий отражает не только возможности выживания при разных затратах энергии на репродуктивное усилие, но и адаптации растений к различным условиям среды.

«Ценобиотические типы» разделили все виды растений на виолентов (они же силовики, «львы»), пациентов (они же выносливцы, «верблюды») и эксплеренты (они же выполняющие, «шакалы»), отличающихся различными механизмами приспособления. Как видно из вторых названий, основными конкурентными преимуществами их были названы соответственно мощность (выражающаяся в захвате территории и удержании ее за собой, подавляя соперников энергией жизнедеятельности и полнотой использования ресурсов), выносливость (способность к выживанию в крайних, суровых условиях, постоянных или временных) и способность к быстрому захвату

освободившихся вследствие изменения внешних условий экологических ниш (Раменский, 1935)

Данная система осталась практически незамеченной даже в Советском Союзе, пока не была введена в научный оборот уже в конце 1970-х гг. биологом Т. А. Работновым. За границей о ней совершенно не знали. Одновременно с работами Работнова появились объемные монографии Дж. Грайма; последний повторил концепцию Раменского, что называется, «один к одному», завоевав широкий успех в научных кругах. Виоленты, пациенты и эксплеренты Раменского в его работах получили наименования конкурентов (С), стресс-толерантов (S) и рудералов (R).

Таблица 3.3
Тип стратегии по Л. Раменскому-Грайму (1935, 1970)

Признак	Тип стратегии по Л. Раменскому		
	Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюдо»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
	Тип стратегии по Дж. Грайму		
	Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
Абиотические условия среды	Благоприятные	Неблагоприятные	Благоприятные
Наличие нарушений	Нет	Нет	Есть
Уровень конкуренции растений	Высокий	Низкий	Высокий
Жизненная форма	Деревья, кустарники, реже травы мезоморфного облика с широким простираем в пространстве, мощной корневой системой и большой листовой поверхностью	Небольшие растения, кустарнички, деревья, многолетние травы ксероморфного (влаголюбивого — В. М.) облика, однолетние и многолетние суккуленты (выносливые к сухости, собирающие влагу — В. М.), лишайники, мхи	Однолетние травы, реже многолетние травы с интенсивным вегетативным размножением
Тип реагирования на стресс	Морфологический	Физиолого-биологический	Морфологический
Экологическая ниша	Широкая; по объему реализованная ниша близка к фундаментальной, дифференциация ниш выражена хорошо	Узкая; по объему реализованная ниша приближается к фундаментальной, дифференциация ниш не выражена	Широкая; по объему реализованная ниша много меньше фундаментальной, дифференциация ниш слабая

В конце XX века данная классификация стратегий была не только переоткрыта, но и существенно детализирована. Так, Л. Раменский (1935) ограничился замечанием о том, что *«в действительности большинство растений имеет характеристику переходную или смешанную, совмещающую*

черты двух типов; притом растения неодинаково ведут себя в различных местообитаниях».

В отличие от других положений биологии, связанных с адаптивными процессами и конкурентной борьбой, вторая классификация получила признание среди ученых-экономистов и после некоторой доработки получила распространение в отечественной экономической литературе (табл.3.3).

Признаки данных стратегий, характерные для различных представителей растительного мира, обобщены в табл. 3.3.

Судя по общебиологической литературе, значение перечисленных типов стратегий до настоящего времени еще полностью не осознано современными учеными данного направления. Разделение видов по К- и r-отбору используется главным образом в биологической экологии животных, классификация Раменского-Грайма – в экологии растений.

3.3. Статистическая обработка

Обработка основных материалов в камеральный период проведена с использованием программ STATISTICA 7.0, Excel, MapInfo. Подробное описание использованных методик приводится в соответствующих разделах диссертации.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

Познание специфики процесса формирования растительного покрова на нарушенных землях представляет существенный интерес для планирования и осуществления конкретных фитомелиоративных и рекультивационных мероприятий. Кроме того, изучение естественного зарастания карьеров по добыче строительных материалов позволяет оценить фитопригодность карьерных грунтов, скорость их зарастания, направление сукцессионных смен и по этим критериям выявить степень необходимости вмешательства человека в ход восстановления растительного покрова.

Всего на территории Республики Башкортостан на 2016 год имеется более 800 официальных карьеров по добыче строительных материалов, которая ведется по территории всей республики. Масштабы карьеров различны – от площади в 0,5 га до 50,0 га, цель использования полезных ископаемых от местных локальных для собственных нужд – отсыпка местных дорог и укрепление фундамента до строительства федеральных и региональных трасс, а также иных важных социальных объектов на территории всей Республики Башкортостан.

Из всех рассмотренных карьеров наибольшую площадь занимают карьеры по добыче песка и песчано-гравийной смеси – 84 га, глины – 65 га, строительного грунта – 50 га, строительного камня – 10 га.

Наряду с карьерами, на которые имеется официальная разрешительная и проектная документация в соответствии с законодательством о недрах, имеется также значительное количество незаконных карьеров на территории всей республики Башкортостан, деятельность которых приносит значительный вред окружающей среде. Безлицензионная добыча строительных материалов зачастую ведется варварским способом, рекультивация отработанных карьеров не осуществляется, участки недр не приводятся в состояние, пригодное для дальнейшего использования.

В настоящей работе проведено исследование 40 заброшенных и неэксплуатируемых карьеров. Срок их отработки от 2 до 30 лет, в которых в настоящее время восстанавливается растительный покров исключительно процессом самозарастания, поскольку рекультивация не проводилась.

4.1. Исследование зарастания карьеров песка и песчано-гравийной смеси

Карьер №1 Какрыбашевское месторождение, Туймазинский район

Какрыбашевское месторождение песчано-гравийного материала и песчано-гравийной смеси расположено в 7 км северо-западнее г. Туймазы, в 1 км южнее д. Какрыбашево, на юго-западной окраине д. Исмаилово на левом берегу р. Усень. Площадь карьера составляет 1,0 га (рис. 4.1.).

Какрыбашевское месторождение находится в пределах Волго-Уральской антеклизы, Южно-Татарский свод (Кандринский выступ). Полезная толща приурочена к аллювиальным отложениям среднего подгоризонта невянского горизонта верхнего неоплейстоцена и I надпойменной террасы и представляет

собой пластообразную залежь горизонтального залегания. Мощность ее колеблется от 4,2 до 13,7 м, составляя в среднем 7,23 м. Сложена полезная толща песчано-гравийной смесью.



Рис. 4.1. Общий вид карьера №1

Вскрышными породами являются почвенно-растительный слой, супесь, глина, илесто-песчаные отложения. Мощность вскрыши колеблется от 0,5 до 5,1 м, средняя - 2,29 м. Подстилают полезную толщу глины со щебнем известняка и песчаники уфимского яруса нижней перми. Максимальная вскрытая мощность подстилающих пород составляет 1,5 м.

Гравий: как заполнитель для тяжелого бетона марок «200» и ниже (ГОСТ 10268-70); песок-отсев: для приготовления строительных растворов, дорожного строительства (ГОСТ 8736-67), после отмыва пылевато-глинистых частиц, в качестве заполнителя для тяжелого бетона (ГОСТ 10268-70); гравий-отсев: для устройства оснований дорожных одежд (СНиП-Д 2-70).

В настоящее время карьер не используется около 12 лет. Рекультивация не проведена. Карьер зарастает травянистой растительностью и кустарниками.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 40 видов растений (15 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), мелколестник канадский (*Conyza canadensis* L.), осот огородный (*Sonchus oleraceus* L.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), полынь шелковистая (*Artemisia sericea* Weber ex Stechm.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мей), полынь эстрагон (*Artemisia dracuncululus* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Злаки:** щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys) Holub), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv), **Бобовые:** горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) С.Кoch), **Амарантовые:** марь

белая (*Chenopodium album* L.), щирица жминдовидная (*Amaranthus blitoides* L.), **Розоцветные:** яблоня лесная (*Malus sylvestris* (L.) Mill.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Кленовые:** клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Бурачниковые:** чернокорень обыкновенный (*Cynoglossum officinale* L.), **Вьюнковые:** вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), клоповник сорный (*Lepidium ruderales* L.), **Зонтичные:** синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L.), коровяк черный (*Verbascum nigrum* L.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Вязовые:** вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 70%, зарастает основание и нижние части склона карьера, зарастание мозаичное по всему периметру донной части карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлены 2 вида жизненных форм растений: 1% - деревья кустарники – 1% (*Betula pendula* Roth), 99% - травянистые растения (*Carduus acanthoides* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Artemisia absinthium* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Elytrigia repens* (L.) Nevski).

Преимущественно в донной части встречались виды *Carduus acanthoides* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Artemisia absinthium* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая и древесная растительность (*Artemisia absinthium* L., *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Centaurea cyanus* L., *Senecio vulgaris* L., *Betula pendula* Roth, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Vicia tenuifolia* Roth., *Trifolium pratense* L., *Melilotus albus* Medikus, *Lótus corniculátus* L., *Echium vulgare* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Eryngium planum* L., *Falcaria vulgaris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Consolida regalis* Gray, *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit). Склоны карьера практически не зарастают.

Среди 40 видов, представленных в донной части карьера, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экоотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всего 40 представленного широко распространенных видов 6 (*Carduus acanthoides* L., *Taraxacum officinale* Wigg,

Lactuca tatarica (L.) C.A.Mey, *Lactuca serriola* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Malus sylvestris* Mill., *Acer negundo* L., *Polygonum aviculare* L., *Cynoglossum officinale* L., *Eryngium planum* L., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.1), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера.

В настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Conyza canadensis* L., *Centaurea cyanus* L., *Centaurea cyanus* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr, *Malus sylvestris* Mill., *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Berteroa incana* (L.) DC, *Lepidium rudemale* L., *Eryngium planum* L., *Verbascum nigrum* L., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Ulmus glabra* Huds) и эскплеренты (рудералы) (*Carduus acanthoides* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Sonchus oleraceus* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia sericea* Weber ex Stechm., *Artemisia absinthium* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Artemisia dracunculus*, *Lactuca serriola* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia austriaca* L., *Cichorium intybus* L., *Setaria viridis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Vicia cracca* L., *Medicago falcata* L., *Medicago lupulina* L., *Chenopodium album* L., *Amaranthus blitoides* L., *Populus nigra* L., *Acer negundo* L., *Polygonum aviculare* L., *Cynoglossum officinale* L., *Convolvulus arvensis* L.) (табл. 4.16).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 5 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, являющихся кустарниками в настоящее время (*Betula pendula* Roth.).

Таблица 4.1

Тип стратегии по Л. Раменскому

Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds), тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	ковыль Лессинга (<i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr L.), коровяк черный (<i>Verbascum nigrum</i> L.), мелколестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), синеголовник плосколистный (<i>Eryngium planum</i> L.), яблоня лесная (<i>Malus sylvestris</i> Mill. (L.) Mill.), карагана кустарниковая (<i>Caragana frutex</i> (L.) C.Koch)	василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.), горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.), клоповник сорный (<i>Lepidium ruderales</i> L.), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys). Holub), куриное просо (<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), осот огородный (<i>Sonchus oleraceus</i> L.), полынь австрийская (<i>Artemisia austriaca</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь шелковистая (<i>Artemisia sericea</i> L.), полынь эстрагон (<i>Artemisia dracunculoides</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), чернокорень обыкновенный (<i>Cynoglossum officinale</i> L.), чертополох колочий (<i>Carduus acanthoides</i> L.), щетинник зеленый (<i>Setaria viridis</i> L.), щирица жминдовидная (<i>Amaranthus blitoides</i> L.)

Карьер №2 Силантьевский, Бирский район

Участок недр расположен юго-восточнее южной окраины с. Силантьево. Площадь участка недр составляет 1,0 га. Размеры участка недр - 100×100 м. В настоящее время глубина карьера достигла 1 м (рис. 4.2).

Карьер начали разрабатывать в 2013 году. Песок используется для отсыпки дорог местного значения, для благоустройства территории сельского поселения Силантьевский сельсовет.

Добычные работы ведутся по мере необходимости сельсовета. В настоящее время добыча песка с него не осуществляется 1 год.

В настоящее время песчаный карьер зарастает естественным путем.



Рис. 4.2. Общий вид карьера №2

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 17 видов растений (11 семейств): **Амарантовые:** марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), мелкопестник канадский (*Conyza canadensis* L.), **Бурчниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Вьюнковые:** вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Злаки:** полевица тонкая (*Agrostis tenuis* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), капуста полевая (*Brassica campestris* L.), клоповник сорный (*Lepidium ruderales* L.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Норичниковые:** коровяк метельчатый (*Verbascum lychnitis* L.), **Розоцветные:** лапчатка неблестящая (*Potentilla impolita* (L.) Raeusch.), **Яснотковые:** пикульник ладанниковый (*Galeopsis ladanum* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 80%, зарастает части карьера, на которых в настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру части карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.

Все представленные растения распространены повсему периметру наразрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 1 вид жизненной формы: 100 % - травянистые растения (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Carduus acanthoides* L., *Conyza canadensis* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus* L. *arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L.,

Berteroa incana (L.) DC, *Brassica campestris* L., *Lepidium ruderae* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Verbascum lychnitis* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Galeopsis ladanum* L., *Chenopodium album* L.).

Преимущественно в донной части встречались такие виды как *Chenopodium album* L., *Artemisia absinthium* L., *Poa pratensis* L.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Carduus acanthoides* L., *Conyza canadensis* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus L. arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Brassica campestris* L., *Lepidium ruderae* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Verbascum lychnitis* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Galeopsis ladanum* L., *Chenopodium album* L.). Склоны карьера практически не зарастают.

Среди 17 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Из всего 17 представленных широко распространенных видов 3 (*Chenopodium album* L., *Artemisia absinthium* L., *Poa pratensis* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carduus acanthoides* L., *Conyza canadensis* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Agrostis tenuis* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Brassica campestris* L., *Lepidium ruderae* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Verbascum lychnitis* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Galeopsis ladanum* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.2), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Verbascum lychnitis* L., *Conyza canadensis* L., *Echium vulgare* L., *Polygonum aviculare* L.), (*Berteroa incana* (L.) DC), *Brassica campestris* L.,

Euphorbia virgata Waldst. & Kit, *Galeopsis ladanum* L.) и эскплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Carduus acanthoides* L., *Convolvulus arvensis* L., *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L., *Lepidium ruderale* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch.) (табл.4.2).

Таблица 4.2

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Биолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эскплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), пикульник ладанниковый (<i>Galeopsis ladanum</i> L.)	вьюнок полевой (<i>Convolvulus L. arvensis</i> L.), горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), капуста полевая (<i>Brassica campestris</i> L.), клоповник сорный (<i>Lepidium ruderale</i> L.), коровяк метельчатый (<i>Verbascum lychnitis</i> L.), лапчатка неблестящая (<i>Potentilla impolita</i> (L.) Raeusch.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мелколепестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), полевица тонкая (<i>Agrostis tenuis</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), чертополох колючий (<i>Carduus acanthoides</i> L.)

Карьер №3 «Гора гриб», Дуванский район

Карьер песчано-гравийной смеси расположен в окрестностях с. Месягутово на берегу р. Ай в ее водоохранной зоне. Размер карьера 100×100 м, площадь 1,0 га (рис. 4.3).

Карьер принадлежит Дуванскому ДРСУ ОАО «Башкиравтодор». Название карьер «Гора Гриб» получил в честь одноименной горы, расположенной рядом с рекой. Карьер действующий, но добычные работы производятся в зимнее время. На момент исследования добычные работы песчано-гравийной смеси не производились 3 года.

Карьер представляет собой небольшой котлован, активно зарастающий растительностью в летнее время.

Добываемый песчано-гравийный материал использовался для строительства местного дорожного полотна в населенных пунктах Салаватского и Дуванского районов республики.

Борта карьера не выположены, не выровнены, представляет собой рассеченный рельеф берега реки Ай.

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 95%, зарастает части карьера, на которых в

настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру части карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.



Рис. 4.3. Общий вид карьера №3

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 21 вид растений (14 семейств): **Амарантовые** марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные)**: скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), мелколепестник канадский (*Conyza canadensis* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), **Бобовые**: люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), **Бурчниковые**: синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), чернокорень обыкновенный (*Cynoglossum officinale* L.), **Гераниевые**: герань луговая (*Geranium pratense* L.), **Гречишные**: горец почечуйный (*Persicaria lapathifolia* L.), **Сусаковые**: сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), **Ивовые**: ива серая (*Salix cinerea* L.), **Капустные (Крестоцветные)**: икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), **Молочайные**: молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Подорожниковые**: льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), **Рогозовые**: рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), **Хвощёвые**: хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), **Яснотковые**: мята полевая (*Mentha arvensis* L.).

Все описанные растения распространены повсему периметру наразрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 2 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Chenopodium album* L., *Crepis tectorum* L., *Tussilago farfara* L.,

Artemisia vulgaris L., *Conyza canadensis* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L., *Cynoglossum officinale* L., *Geranium pratense* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Salix cinerea* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Linaria vulgaris* L., *Plantago major* L., *Typha latifolia* L., *Equisetum arvense* L., *Mentha arvensis* L.) и 1% кустарники (*Salix cinerea* L.).

Преимущественно в донной части встречались такие виды как *Chenopodium album* L., *Artemisia absinthium* L.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Carduus acanthoides* L., *Conyza canadensis* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus L. arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Brassica campestris* L., *Lepidium rudemale* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Verbascum lychnitis* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Galeopsis ladanum* L., *Chenopodium album* L.). Небольшие склоны карьера практически не зарастают.

Среди 21 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Из всего 21 представленных широко распространенных вида 2 (*Chenopodium album* L., *Artemisia absinthium* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carduus acanthoides* L., *Conyza canadensis* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Brassica campestris* L., *Lepidium rudemale* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Verbascum lychnitis* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Galeopsis ladanum* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.3

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюдо»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	герань луговая (<i>Geranium pratense</i> L.), мята полевая (<i>Mentha arvensis</i> L.), рогоз широколистный (<i>Typha latifolia</i> L.) чернокорень обыкновенный (<i>Cynoglossum officinale</i> L.), хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	горец почечуйный (<i>Persicaria lapathifolia</i> L.), ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), подорожник большой (<i>Plantago major</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мелкопестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), скерда кровельная (<i>Crepis tectorum</i> L.), сусак зонтичный (<i>Butomus umbellatus</i> L.), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.3), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Mentha arvensis* L., *Conyza canadensis* L., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L., *Cynoglossum officinale* L., *Geranium pratense* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Typha latifolia* L.) и эскплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Crepis tectorum* L., *Tussilago farfara* L., *Artemisia vulgaris* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Butomus umbellatus* L., *Salix cinerea* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Linaria vulgaris* L., *Plantago major* L., *Equisetum arvense* L.).

Карьер №4 «Халилово», Дуванский район

Карьер песчано-гравийной смеси расположен северо-восточнее с. Месягутово, в окрестностях с. Старохалилово, по названию которого и получил свое наименование (рис. 4.4).

Карьер имеет площадь в 1,0 га, и размером 50×200 м, расположен на берегу реки Ай – протянулся вдоль берега в ее непосредственной водоохранной зоне.

В настоящее время добычные работы в карьере практически не ведутся по причине сниженной востребованности производства в районе в песчано-гравийной смеси.

Карьер представляет собой хаотичные раскопки, глубиной местами до 2 м.



Рис. 4.4. Общий вид карьера №4

Рекультивация карьера не проведена, берег реки не выровнен. Выработки представляют собой опасность как для местных жителей, так и для животных. Карьер не эксплуатируется 2 года.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 24 вида растений (9 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), девясил британский (*Inula britannica* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), горец почечуйный (*Persicaria lapathifolia* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), **Злаки:** полевица тонкая (*Agrostis tenuis* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), **Зонтичные:** пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), клоповник сорный (*Lepidium ruderale* L.), **Подорожниковые:** подорожник средний (*Plantago media* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), **Розоцветные:** лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), **Яснотковые:** мята водная (*Mentha aquatica* L.), мята полевая (*Mentha arvensis* L.), пустырник пятилопастный (*Leonurus quinquelobatus* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 15%, зарастает части карьера, на которых в настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру части карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.

Все описанные растения распространены повсему периметру наразрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно

зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на оработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 2 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Xanthium strumarium* L., *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Taraxacum officinale* Wigg, *Inula britannica* L., *Polygonum aviculare* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Rumex confertus* Willd. , *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Pastinaca sylvestris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Lepidium ruderale* L., *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla anserine* L., *Mentha aquatic* L., *Mentha arvensis* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib.) и 1% древесные растения (*Betula pendula* Roth).

Преимущественно в донной части встречались такие виды как *Pastinaca sylvestris* L., *Mentha aquatica* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Xanthium strumarium* L., *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Taraxacum officinale* Wigg, *Inula britannica* L., *Polygonum aviculare* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Rumex confertus* Willd. , *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Berteroa incana* (L.) DC, *Lepidium ruderale* L., *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla anserine* L., *Mentha arvensis* L.). Небольшие склоны карьера практически не зарастают.

Среди 24 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всего 24 представленных широко распространенных 2 вида (*Tussilago farfara* L., *Potentilla anserina* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Pastinaca sylvestris* L., *Mentha aquatica* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Xanthium strumarium* L., *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Taraxacum officinale* Wigg, *Inula britannica* L., *Polygonum aviculare* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Rumex confertus* Willd. , *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Berteroa incana* (L.) DC, *Lepidium ruderale* L., *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla anserine* L., *Mentha arvensis* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.19), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Berteroa incana* (L.) DC, *Inula britannica* L., *Betula pendula* Roth, *Polygonum aviculare* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Pastinaca sylvestris* L., *Mentha aquatica* L., *Mentha arvensis* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib.), и эскплеренты (рудералы) (*Xanthium strumarium* L., *Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Taraxacum officinale* Wigg, *Rumex confertus* Willd., *Agrostis tenuis* L., *Poa pratensis* L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Lepidium rudерale* L., *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla anserina* L.).

Таблица 4.4

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Биолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эскплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	девясил британский (<i>Inula britannica</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), мята водная (<i>Mentha aquatica</i> L.), мята полевая (<i>Mentha arvensis</i> L.), пустырник пятилопастный (<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.)	горец почечуйный (<i>Persicaria lapathifolia</i> L.), горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), звездчатка злаковая (<i>Stellaria graminea</i> L.), клоповник сорный (<i>Lepidium rudерale</i> L.), лапчатка гусиная (<i>Potentilla anserina</i> L.)? мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), подорожник средний (<i>Plantago media</i> L.), Льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), полевица тонкая (<i>Agrostis tenuis</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), щавель конский (<i>Rumex confertus</i> Willd.)

Карьер №5 Месторождение Айское, Дуванский район

Айское месторождение песчано-гравийной смеси расположено в 3 км южнее с. Месягутово Дуванского района РБ (рис. 4.5).

Структурно-тектоническое положение - Предуральский краевой прогиб, Юрюзано-Сылвенская впадина (депрессия), Месягутовская антиклиналь. Месторождение сложено лимно-аллювиальными отложениями

поздненеоплейстоцен-голоценового возраста и состоит из трех участков: Северного, Центрального, Южного. Общая площадь месторождения – 5 га.

Северный и Южный участки расположены на левом, Центральный - на правом берегу р. Ай. Северный участок приурочен к пойме, длина залежи до 300 м, ширина до 250 м, мощность от 1,1 до 2,4 м, средняя – 1,6 м.

Центральный участок расположен в 900 м от Северного, вытянут на 1400 м при ширине от 100 до 300 м. Он находится на I надпойменной террасе, мощность полезной толщи от 0,5 до 2,8 м, средняя – 1,7 м.

Южный участок приурочен к пойме и I надпойменной террасе, длина залежи до 460 м, ширина до 400 м, мощность от 0,7 до 2,5 м, средняя – 1,7 м. Полезная толща представлена песками с включениями гравия и гальки.

На всех трех участках разведанной является только необводненная часть залежей. Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем мощностью от 0 до 0,8 м, средней – 0,15 м. Подстилают полезную толщу обводненные песчано-гравийно-галечные отложения.

Гравий: для производства тяжелого бетона марок «300» и «200»; песок: для производства тяжелого бетона, строительства автомобильных дорог, в кирпичном производстве в качестве отощителя суглинков Новоайского месторождения и получения кирпича марки «100» (ГОСТ 530-54).



Рис. 4.5. Общий вид карьера №5

Все три участка находятся в непосредственной близости от русла р. Ай и имеют относительно его незначительные превышения. Отложения полезной толщи обладают хорошей инфильтрацией, поэтому все выработки на месторождении вскрыли аллювиальные воды, имеющие прямую связь с поверхностными водами. Установившийся уровень воды в выработках на глубинах 1,5-2,4 м. разработки до уровня подземных вод. Запасы месторождения частично находятся в водоохранной зоне. Карьер не эксплуатируется 2 года. Растительность месторождения представлена такими видами, как.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 24 вида растений (10 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** крестовник Якова (*Senecio jacobaea* L.), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria* L.), горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M.

Lainz), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), Полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, **Бобовые:** донник белый (*Melilotus albus* Medikus), жерушник лесной (*Rorippa sylvestris* (L.) Besser), люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), **Гвоздичные:** смолевка зеленоцветковая (*Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh), **Злаки:** пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), **Зонтичные:** пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* L.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), **Кипрейные:** иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Подорожниковые:** подорожник средний (*Plantago media* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 20%, зарастают части карьера, на которых в настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру части карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.

Все описанные растения распространены повсему периметру разрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 2 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Senecio jacobaea* L., *Anthemis tinctoria* L., *Cichorium intybus* L., *Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Melilotus albus* Medikus, *Pastinaca sylvestris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L.) и 1% древесные растения (*Populus nigra* L.). Преимущественно в донной части встречались такие виды как *Tussilago farfara* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Pastinaca sylvestris* L., *Plantago media* L.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Senecio jacobaea* L., *Anthemis tinctoria* L., *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Melilotus albus* Medikus, *Pastinaca sylvestris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.)

Scop., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L.). Небольшие склоны карьера практически не зарастают.

Среди 24 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Из всех 24 представленных видов широко распространен *Tussilago farfara* L., представлен преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Senecio jacobaea* L., *Anthemis tinctoria* L., *Cichorium intybus* L., *Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Melilotus albus* Medikus, *Pastinaca sylvestris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.5), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Senecio jacobaea* L., *Anthemis tinctoria* L., *Picris hieracioides* L., *Melilotus albus* Medikus, *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Medicago lupulina* L., *Pastinaca sylvestris* L., *Populus nigra* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit), и эскплеренты (рудералы) (*Cichorium intybus* L., *Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Trifolium pratense* L., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Berteroa incana* (L.) DC, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L.).

Таблица 4.5

Тип стратегии по Л. Раменскому

Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	крестовник Якова (<i>Senecio jacobaea</i> L.), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit, пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), горлюха ястребинковая (<i>Picris hieracioides</i> L.), донник белый (<i>Melilotus albus</i> Medikus), донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), жерушник лесной (<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser), иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) С.А.Мey), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), подорожник средний (<i>Plantago media</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), пупавка красильная (<i>Anthemis tinctoria</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), смолевка зеленоцветковая (<i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)

Карьер №6 в окрестностях с. Старые Киешки, Уфимский район

Карьер песчано-гравийной смеси расположен в 1,2 км северо-восточнее д. Старые Киешки в пределах поймы правого берега р. Белой. Поверхность участка относительно ровная (рис. 4.6).

Площадь карьера составляет 4,0 га. В настоящее время добычные работы ведутся не на всей площади. Участок недр, на которых не ведется добыча ПГС, в данное время зарастает растительностью.

Карьер ПГС представляет собой на момент исследования водоем, с которого добывают полезное ископаемое. В остальной части карьера имеются насыпи песчано-гравийной смеси. Карьер не эксплуатируется 2 года.

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 15%, зарастают части карьера, на которых в настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру части карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.



Рис. 4.6. Общий вид карьера №6

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 11 вида растений (5 семейств): **Амарантовые:** щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), марь сизая (*Chenopodium glaucum* L.), **Астровые (Сложноцветные):** латук компасный (*Lactuca serriola* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Ивовые:** тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), **Капустные (Крестоцветные):** пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), свербига восточная (*Bunias orientalis* L.).

Все описанные растения распространены повсему периметру разрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 2 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Amaranthus retroflexus* L., *Xanthium strumarium* L., *Chenopodium glaucum* L., *Lactuca serriola* L., *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Bunias orientalis* L.) и 1% древесные растения (*Populus nigra* L.).

Преимущественно в донной части встречались такие виды как *Tussilago farfara* L., *Plantago media* L.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Amaranthus retroflexus* L., *Xanthium strumarium* L., *Chenopodium glaucum* L., *Lactuca serriola* L., *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Capsella bursa-pastoris*,

Bunias orientalis L., *Populus nigra* L.). Небольшие склоны карьера практически не зарастают.

Среди 11 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Из всех 24 представленных видов широко распространены *Tussilago farfara* L. и *Lactuca serriola* L. представлен преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Amaranthus retroflexus* L., *Xanthium strumarium* L., *Chenopodium glaucum* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Bunias orientalis* L., *Populus nigra* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

Таблица 4.6

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюдо»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь дрожащий (<i>Populus tremula</i> L.)	свербига восточная (<i>Bunias orientalis</i> L.)	горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), марь сизая (<i>Chenopodium glaucum</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), пастушья сумка обыкновенная (<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.6), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Populus tremula* L., *Bunias orientalis* L.), и эскплеренты (рудералы) (*Amaranthus retroflexus* L., *Xanthium strumarium* L., *Chenopodium glaucum* L., *Lactuca serriola* L., *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L.,

Tripleurospermum perforatum (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Capsella bursa-pastoris* L.).

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Карьер №7 Нагаевский, Уфимский район

Карьер песчано-гравийной смеси МУП «Дирекция по содержанию и строительству жилого массива в районе Нагаево» расположен в 0,75 км восточнее д. Старые Киешки на берегу р.Белой (рис. 4.7).

Площадь карьера составляет 0,25 га. Основная часть карьера находится в пределах водоохранной зоны реки Белой. В настоящее время добычные работы не ведутся.

Карьер состоит из двух разработанных участков. Один разработанный участок заполнен водой, соединен с руслом реки. Второй участок представляет собой разработанную выровненную площадку, на которой имеются насыпи добытого ПГС. Высота бортов карьера составляет от 1 до 3 м.

Рекультивация участка недр не произведена. Участок не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования. Карьер не эксплуатируется 2 года.



Рис. 4.7. Общий вид карьера №7

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 16 вида растений (8 семейств): **Амарантовые:** марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** латук компасный (*Lactuca serriola* L.), бодяк обыкновенный (*Cirsium vulgare* L.), девясил британский (*Inula britannica* L.), нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), **Бобовые:** клевер средний (*Trifolium medium* L.), **Гречишные:** горец почечуйный (*Persicaria lapathifolia* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Злаки:** ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), пырейник собачий (*Elymus caninus* L.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), ива серая (*Salix cinerea* L.), **Капустные (Крестоцветные):** вечерница высокая (*Hesperis matronalis* L.), сурепка

обыкновенная (*Barbarea vulgaris* L.), **Кипрейные:** кипрей волосистый (*Epilobium hirsutum* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 10%, зарастают части карьера, на которых в настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру части карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.

Все описанные растения распространены повсему периметру наразрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 2 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Chenopodium album* L., *Lactuca serriola* L., *Cirsium vulgare* L., *Inula britannica* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Trifolium medium* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Polygonum aviculare* L., *Dactylis glomerata* L., *Elymus caninus* L., *Hesperis matronalis* L., *Barbarea vulgaris* L., *Epilobium hirsutum* L.) и 1% древесные растения (*Populus nigra* L., *Salix cinerea* L.).

Преимущественно в донной части встречался вид *Lactuca serriola* L.

Больше всего видов было представлено в склоновой части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Chenopodium album* L., *Lactuca serriola* L., *Cirsium vulgare* L., *Inula britannica* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Trifolium medium* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Polygonum aviculare* L., *Dactylis glomerata* L., *Elymus caninus* L., *Hesperis matronalis* L., *Barbarea vulgaris* L., *Epilobium hirsutum* L.).

Среди 16 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.7), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Polygonum aviculare* L., *Trifolium medium* L., *Hesperis matronalis* L., *Populus nigra* L., *Salix cinerea* L.), и эскплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Lactuca serriola* L., *Cirsium vulgare* L., *Inula britannica* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz,

Artemisia absinthium L., *Persicaria lapathifolia* L., *Dactylis glomerata* L., *Elymus caninus* L., *Barbarea vulgaris* L., *Epilobium hirsutum* L.).

Из всех 16 представленных видов широко распространены *Barbarea vulgaris* L. и *Lactuca serriola* L. представлен преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Chenopodium album* L., *Cirsium vulgare* L., *Inula britannica* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Trifolium medium* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Polygonum aviculare* L., *Dactylis glomerata* L., *Elymus caninus* L., *Hesperis matronalis* L., *Epilobium hirsutum* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

Таблица 4.7

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	вечерница высокая (<i>Hesperis matronalis</i> L.), ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.)	бодяк обыкновенный (<i>Cirsium vulgare</i> L.), горец почечуйный (<i>Persicaria lapathifolia</i> L.), горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), девясил британский (<i>Inula britannica</i> L.), ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L.), кипрей волосистый (<i>Epilobium hirsutum</i> L.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), нивяник обыкновенный (<i>Leucanthemum vulgare</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), пырейник собачий (<i>Elymus caninus</i> L.), сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz)

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Карьер №8 в окрестностях с. Старые Киешки, Уфимский район

Карьер песчано-гравийной смеси ООО «Речной порт «Уфа» расположен в 0,8 км восточнее д. Старые Киешки на берегу реки Белой (рис. 4.8).

Площадь карьера составляет 18,0 га. Основная часть карьера находится в русле реки Белой. Участок недр площадью в 2,0 га, на котором в настоящее время добычные работы не ведутся, расположен на берегу реки, непосредственно в ее водоохранной зоне.

Карьер представляет собой разработанный участок недр, соединенный с руслом реки и, соответственно, заполненный водой.

Высота берегов составляет 1-1,5 м, берега изрыты хаотично. Рекультивация участка недр не произведена. Участок не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования.

Карьер не эксплуатируется 2 года. Карьер начинает активно зарастать вдоль его склонов и берегов, следующими видами растений:



Рис. 4.8. Общий вид карьера №8

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 11 вида растений (9 семейств): **Амарантовые:** щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), Марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), **Гречишные:** горец почечуйный (*Persicaria lapathifolia* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), **Злаки:** вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea* L.), **Зонтичные:** морковник обыкновенный (*Silaum silaus* L.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** дескурайния Софьи (*Descurainia sophia* L.), **Паслёновые:** паслен черный (*Solanum nigrum* L.), **Частуховые:** частуха обыкновенная (*Alisma plantago-aquatica* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 10%, зарастают части карьера, на которых в настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.

Все описанные растения распространены повсему периметру наразбатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке

отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на оработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 2 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Xanthium strumarium* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Rumex confertus* Willd., *Calamagrostis arundinacea* L., *Silaum silaus* L., *Populus nigra* L., *Descurainia sophia* L., *Solanum nigrum* L., *Alisma plantago-aquatica* L.) и 1% древесные растения (*Populus nigra* L.).

Преимущественно в низменной части карьера встречался вид *Calamagrostis arundinacea*.

Больше всего видов было представлено в склоновой части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Xanthium strumarium* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Rumex confertus* Willd., *Calamagrostis arundinacea* L., *Silaum silaus* L., *Populus nigra* L., *Descurainia sophia* L., *Solanum nigrum* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Populus nigra* L.).

Среди 11 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Из всех 11 представленных видов широко распространены *Chenopodium album* L., *Calamagrostis arundinacea* L. представлен преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Amaranthus retroflexus* L., *Xanthium strumarium* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Rumex confertus* Willd., *Silaum silaus* L., *Populus nigra* L., *Descurainia sophia* L., *Solanum nigrum* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Populus nigra* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в

донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.8), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Populus nigra* L., *Descurainia sophia* L., *Solanum nigrum* L.), и эскплеренты (рудералы) (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Xanthium strumarium* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Rumex confertus* Willd., *Calamagrostis arundinacea* L., *Silaum silaus* L., *Alisma plantago-aquatica* L.).

Таблица 4.8

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Биолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эскплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	дескурайния Софьи (<i>Descurainia sophia</i> L.), паслен черный (<i>Solanum nigrum</i> L.)	вейник тростниковидный (<i>Calamagrostis arundinacea</i> L.), горец почечуйный (<i>Persicaria lapathifolia</i> L.), щавель конский (<i>Rumex confertus</i> Willd.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), морковник обыкновенный (<i>Silaum silaus</i> L.), частуха обыкновенная (<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.), щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)

Карьер №9 в окрестностях с. Нагаево, ГО г. Уфа

Карьер расположен в окрестностях с. Нагаево (бывший карьер ООО «Стройгео»). площадь карьера около 2,0 га, размером 200×100 м, глубина колеблется местами от 1 м до 2,5-3 м (рис. 4.9).

Карьер представляет собой разработанный участок недр, состоящий из сочетания холмов и навалов полезного ископаемого со впадинами, в которых местами образовались места временного водного потока. Также участок недр местами обводнен.

Карьер не рекультивирован, участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования – территория карьера не выровнена – пересеченный рельеф карьера представляет собой опасность как для населения, так и для животных.

Имеются процессы обвала бортов, также оврагообразование и эрозия почв.

Карьер в настоящее время активно зарастает растительностью, прослеживается процесс самовосстановления фитоценоза карьера. Карьер не эксплуатируется 7 лет.



Рис. 4.9. Общий вид карьера №9

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 33 вида сосудистых растений (13 семейств): **Амарантовые** марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные)**: латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мей), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), девясил иволистник (*Inula salicina* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), **Березовые**: береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Бобовые**: люцерна посевная (*Medicago sativa* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), **Бурачниковые**: липучка обыкновенная (*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort), **Гречишные**: щавель воробьиный (*Rumex acetosella* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Злаки**: пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), **Ивовые**: тополь черный (*Populus nigra* L.), ива серая (*Salix cinerea* L.), ива белая (*Salix alba* L.), **Капустные (Крестоцветные)**: икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), клоповник сорный (*Lepidium ruderale* L.), **Кипрейные**: кипрей волосистый (*Epilobium hirsutum* L.), **Мареновые**: подмаренник белый (*Galium album* Mill.), **Норичниковые**: коровяк метельчатый (*Verbascum lychnitis* L.), **Розоцветные**: репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера, 60%, зарастает основание и нижние части склона карьера, участок вскрышных пород, а также береговая часть обводненного карьера.

Сосудистые растения распространены исключительно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что происходит породы песка имеют затвердевшую и плотную структуру, которая не дает укорениться видам. Зарастают лишь участки, вокруг обводненного карьера месторождения – имеются виды гигофиты (*Equisetum arvense* L.), а также вскрышные породы, в которых присутствует верхний слой плодородного слоя почвы.

Всего распространены 3 вида сосудистых: 1% - деревья (*Betula pendula* Roth), 1% - кустарники (*Salix cinerea* L., *Salix alba* L.), 98% - травянистые растения (*Chenopodium album* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Lactuca serriola* L., *Carduus acanthoides* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L.).

Преимущественно в донной части встречался вид *Betula pendula* Roth. На склонах карьера преимущественно встречались виды *Salix cinerea* L., *Salix alba* L.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая и древесная растительность (*Chenopodium album* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Inula salicina* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Taraxacum officinale* Wigg, *Arctium tomentosum* Mill., *Lactuca serriola* L., *Carduus acanthoides* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Betula pendula* Roth, *Medicago sativa* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Medicago falcata* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort, *Rumex acetosella* L., *Polygonum aviculare* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Populus nigra* L., *Salix cinerea* L., *Salix alba* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Lepidium ruderae* L., *Epilobium hirsutum* L., *Galium album* Mill., *Verbascum lychnitis* L., *Agrimonia eupatoria* L.). На склонах карьера в основном древесная растительность: *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth.

Среди 33 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 33 представленных широко распространенных видов 13 (*Chenopodium album* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Taraxacum officinale* Wigg, *Arctium tomentosum* Mill., *Lactuca serriola* L., *Carduus acanthoides* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Tussilago farfara* L., *Poa pratensis* L.) встречались

преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Medicago falcata* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort, *Rumex acetosella* L., *Polygonum aviculare* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Populus nigra* L., *Salix cinerea* L., *Salix alba* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Lepidium ruderae* L., *Epilobium hirsutum* L., *Galium album* Mill., *Verbascum lychnitis* L., *Agrimonia eupatoria* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях, а также в обводненной части карьера – у самой кромки воды.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.9), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Salix cinerea* L., *Salix alba* L., *Betula pendula* Roth, *Medicago sativa* L., *Medicago falcata* L., *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, и эскплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Inula salicina*, *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Taraxacum officinale* Wigg, *Arctium tomentosum* Mill., *Lactuca serriola* L., *Carduus acanthoides* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort, *Rumex acetosella* L., *Polygonum aviculare* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Lepidium ruderae* L., *Epilobium hirsutum* L., *Galium album* Mill., *Verbascum lychnitis* L., *Agrimonia eupatoria* L.), конкуренты (*Salix cinerea* L., *Salix alba* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего более 7 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Salix cinerea* L., *Salix alba* L., *Betula pendula* Roth).

Таблица 4.9

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик,	Пациент,	Эскплерент, выполняющий, «шакал»

«лев»	выносливец, «верблюд»	
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.), ива белая (<i>Salix alba</i> L.), тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.), девясил иволистник (<i>Inula salicina</i> L.), кипрей волосистый (<i>Epilobium hirsutum</i> L.), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), клоповник сорный (<i>Lepidium ruderale</i> L.), коровяк метельчатый (<i>Verbascum lychnitis</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), липучка обыкновенная (<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.), люцерна посевная (<i>Medicago sativa</i> L.), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), подмаренник белый (<i>Galium album</i> Mill.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), релешок обыкновенный (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.) трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), чертополох колючий (<i>Carduus acanthoides</i> L.), щавель воробьиный (<i>Rumex acetosella</i> L.)

Карьер №10 Чесноковский, Уфимский район

Одним из крупных месторождений нерудных строительных материалов в Республике Башкортостан является Чесноковское месторождение песчано-гравийной смеси, которое расположено в Уфимском районе республики, в 2,5 км северо-восточнее с. Чесноковка. В настоящее время добыча ПГС ведется на площади в 37 га. Разрабатывается правобережная и левобережная части Чесноковского месторождения ПГС (рис. 4.10).

Чесноковское месторождение впервые разведывалось в 1958-1959 годах. Разведка охватывала лево- и правобережные участки. В 1962-1963 годах. Западно-Башкирской комплексной геологической экспедицией Башкирского территориального управления была выполнена доразведка месторождения на глубину и на прилегающих площадях.



Рис. 4.10. Общий вид карьера №10

В геологическом строении района месторождения принимают участие отложения кунгурского и уфимского ярусов, неогеновые и четвертичные образования. Само месторождение приурочено к отложениям четвертичного возраста, которые представлены аллювиальными песками и песчано-гравийной смесью, образующими пластообразную залежь. Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем и суглинками буровато-коричневого цвета. Мощность вскрыши изменяется от 0 до 4 м и возрастает в восточном направлении. Мощность песка на месторождении колеблется от 1,3 до 10 м, мощность ПГС на месторождении варьирует от 7,0 до 12,8 м, средняя глубина – 5,2 м.

Полезная толща представлена сверху вниз природными песками и песчано-гравийным материалом, выделена в составе аллювиального комплекса осадков низкой и высокой поймы реки Белой. Пески разнозернистые, кремнево-кварцевого состава, коричневатого-серого цвета. Песчано-гравийный материал залегает под слоем песков, состоит из среднезернистого гравия кремнево-кварцевого состава и песков в заполнителе. В основании полезной толщи залегают голубовато-серые глины кинельского горизонта.

Вскрышные породы Чесноковского месторождения представлены почвенно-растительным слоем мощностью до 0,5 м и супесью, мощность которой до 0,9 м.

По результатам лабораторно-технологических и полужаводских испытаний гравийный материал пригоден для производства армированного и неармированного бетонов, может быть использован и в дорожном строительстве.

Пески используются в качестве заполнителей бетонов, также пригодны для производства ячеистых бетонов, силикатного кирпича, известково-песчаных блоков и при строительстве автомобильных дорог.

Добыча песчано-гравийного сырья Чесноковского месторождения приводит к формированию специфических антропогенных ландшафтов, которые называют горнопромышленными, которые по своим площадям уступают сельскохозяйственным и лесохозяйственным землям.

Карьер не эксплуатируется 2 года.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 19 вида растений (7 семейств): **Амарантовые:** щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), марь сизая (*Chenopodium glaucum* L.), **Астровые (Сложноцветные):** дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Злаки:** мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys) Holub), **Ивовые:** тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), свербига восточная (*Bunias orientalis* L.), **Хвощёвые:** хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 10%, зарастают части карьера, на которых в настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.

Все описанные растения распространены повсему периметру разрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 3 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess (*Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Bromopsis inermis* (Leys) Holub, *Capsella*

bursa-pastoris, *Berteroa incana* (L.) DC, *Bunias orientalis* L., *Equisetum arvense* L.) и 1% древесные растения (*Populus nigra* L., *Populus tremula* L.).

Преимущественно в низменной части карьера встречались такие виды как *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Equisetum arvense* L.

Больше всего видов было представлено в склоновой части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Capsella bursa-pastoris*, *Berteroa incana* (L.) DC, *Bunias orientalis* L., *Equisetum arvense* L.).

Среди 19 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растёт.

Из всех 19 представленных видов широко распространены *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Equisetum arvense* L., которые представлены преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Capsella bursa-pastoris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Bunias orientalis* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.25), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Polygonum aviculare* L., *Populus tremula* L., *Populus nigra* L., *Bunias orientalis* L.).

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.), тополь дрожащий (<i>Populus tremula</i> L.)	горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), свербига восточная (<i>Bunias orientalis</i> L.), хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys). Holub), куриное просо (<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), марь сизая (<i>Chenopodium glaucum</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), пастушья сумка обыкновенная (<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)

Эксплеренты (рудералы) - *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Capsella bursa-pastoris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Equisetum arvense* L.

Карьер №11 в окрестностях с.Кабаково, Уфимский район

Несанкционированный карьер песка находится в лесу на берегу реки Белой за пределами ее водоохранной зоны в районе с.Кабаково. Карьер имеет площадь 0,15 га, размеры - 30×50 м (рис. 4.11).



Рис. 4.11. Общий вид карьера №11

Очевидно, что карьер имеет стихийное использование «черными копателями», поскольку глубина его составляет всего от одного до двух

метров. Карьер не подготовлен для постоянного его эксплуатирования – не подготовлена площадка для стоянки спецтранспорта, не проложена дорога.

Вокруг карьера разбросаны срубленные деревья и кустарники, а также мусор. Карьер не эксплуатируется один год.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 19 вида растений (7 семейств): **Амарантовые:** щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), марь сизая (*Chenopodium glaucum* L.), **Астровые (Сложноцветные):** дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Злаки:** мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys). Holub), **Ивовые:** тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), свербига восточная (*Bunias orientalis* L.), **Хвощёвые:** хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 5%, зарастают части карьера, на которых в настоящее время не ведется отработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру карьера. Незарастающим также остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере.

Все описанные растения распространены повсему периметру разрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 3 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Capsella bursa-pastoris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Bunias orientalis* L., *Equisetum arvense* L.) и 1% древесные растения (*Populus nigra* L., *Populus tremula* L.).

Преимущественно в низменной части карьера встречались такие виды как *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Equisetum arvense* L.

Больше всего видов было представлено в склоновой части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Capsella bursa-pastoris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Bunias orientalis* L., *Equisetum arvense* L.).

Среди 19 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Из всех 19 представленных видов широко распространены *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Equisetum arvense* L., которые представлены преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Polygonum aviculare* L., *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Capsella bursa-pastoris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Bunias orientalis* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.11), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (Горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), Тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), Тополь черный (*Populus nigra* L.), Свербига восточная (*Bunias orientalis* L.)), и эскплеренты (рудералы) (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess), *Tussilago farfara* L., *Lactuca serriola* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Poa pratensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Capsella bursa-pastoris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Equisetum arvense* L.).

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь дрожащий (<i>Populus tremula</i> L.), тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), свербига восточная (<i>Bunias orientalis</i> L.), хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub), куриное просо (<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), марь сизая (<i>Chenopodium glaucum</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), пастушья сумка обыкновенная (<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)

Карьер №12 в окрестностях с. Нагаево, ГО г.Уфа

Песчаный карьер у с. Нагаево расположен в пределах водоохранной зоны реки Белая, на правом ее берегу (рис. 4.12).



Рис. 4.12. Общий вид карьера №12

Площадь участка недр составляет около 0,5 га, размером 50×100 м, представляет собой разработанный участок недр, глубиной местами до 2 м. В центре карьера имеется водоем.

Карьер в настоящее время не эксплуатируется уже около 2 лет. За это время активно зарастает растительностью. Рекультивация участка не проведена. Участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлено 11 вида растений (6 семейств): **Амарантовые** марь белая (*Chenopodium album* L.), марь сизая (*Chenopodium glaucum* L.), **Астровые (Сложноцветные)**: дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), **Злаки**: мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys). Holub), куриное просо (*Echinochloa crusgalli* L.), **Ивовые**: тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные)**: икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), **Хвощёвые**: хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 50%, зарастают боковые склоны карьера, на которых в настоящее время не ведется обработка карьера, зарастание мозаичное по всему периметру карьера. Незарастающим остаются уплотненные следы автомашин, подъезжающих к карьере, а также донная часть карьера, которые периодически заполняются водой.

Все описанные растения распространены повсему периметру склонов наразрабатываемого карьера. Почвенный слой на отработанном участке отсутствует, породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, однако большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы песка имеют достаточно зыбкую структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует, а также по причине постоянных осыпаний верхних бортов карьера.

Всего представлен 2 видами жизненной формы: 99 % - травянистые растения (*Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Lactuca serriola* L., *Poa pratensis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Equisetum arvense* L.) и 1% древесные растения (*Populus nigra* L.).

Преимущественно в низменной части карьера встречались такие виды как *Lactuca serriola* L. и *Equisetum arvense* L.

Больше всего видов было представлено в склоновой части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Lactuca serriola* L., *Poa pratensis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Equisetum arvense* L., *Populus nigra* L.).

Среди 11 видов, представленных в карьере, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Из всех 11 представленных видов широко распространены *Lactuca serriola* L. и *Equisetum arvense* L., которые представлены преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Poa pratensis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Populus nigra* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

Таблица 4.12

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys). Holub), куриное просо (<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), марь сизая (<i>Chenopodium glaucum</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.27), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Populus nigra* L.), и эксплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Lactuca serriola* L., *Poa pratensis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Berteroa incana* (L.) DC, *Equisetum arvense* L.).

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в

донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Процесс зарастания карьеров песка и песчано-гравийной смеси

При изучении процесса зарастания карьеров песка и песчано-гравийной смеси было рассмотрено 12 карьеров по добыче песка и песчано-гравийной смеси, которые в настоящее время не разрабатываются, а растительный покров которых восстанавливается исключительно процессом естественного самозарастания.

При исследовании процессов зарастания карьеров мы их условно разделили на три группы: карьеры от 1 до 5 лет, от 5 до 10 лет и от 10 и более лет. Во флоре всех карьеров всех периодов обнаружено представителей 152 видов из 24 семейств.

В группе от 1 до 5 лет были рассмотрены следующие карьеры: 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 66,9 га.

В группе карьеров до 5 лет (условно назовем их «молодые») характерно наибольшее видовое разнообразие, в отличие от карьеров с периодом зарастания 5-10 лет и более 10 лет.

Всего в «молодых» карьерах представлены 2 вида жизненной формы растений: травы (98%) и кустарники (2%).

На всех карьерах «молодого» периода обнаружено представителей 70 видов из 22 семейств.

Среди представленных семейств во всех молодых карьерах преобладают виды семейства Asteraceae. Также по числу представленных видов лидируют семейства Poaceae, Fabaceae.

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), подорожник средний (*Plantago media* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) – их количество в общем составе представленной флоры карьера составляет более 80%.

Общее проективное покрытие на всех «молодых» карьерах в среднем составило не более 5%.

Травянистая растительность распространена практически повсеместно в донной части карьера, в случае, если карьер не обводнен; имеются также небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его верхних склонов по направлению ко дну карьера, нижняя часть карьера, расположенная у самой кромки водоема (реки) практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс намывания песка водой.

В группе карьеров **от 5 до 10 лет** (условно назовем их карьеры «среднего» возраста) были рассмотрены следующие карьеры: 18 и 23. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 3 га.

Для карьеров «среднего» возраста характерно уменьшение количества представленных видов, в отличие от «молодых» карьеров. В растительном покрове средневозрастных карьеров отмечено уменьшение количества представленных видов и семейств – всего на карьерах отмечено 45 видов из 16 семейств. Необходимо отметить, что ассортимент жизненных форм в карьерах среднего возраста увеличивается: всего в рассмотренных карьерах представлены 3 вида жизненных форм растений: кустарники (1%), деревья (1%) и травянистая растительность (98%).

Лидером среди представленных семейств во всех «средневозрастных» карьерах также преобладают виды семейства Asteraceae. По числу представленных видов также лидируют семейства Poaceae, Fabaceae.

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz), конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch), марь белая (*Chenopodium album* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), осока обыкновенная (*Carex nigra* L.), подмаренник белый (*Galium album* Mill.), подорожник средний (*Plantago media* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), шавель конский (*Rumex confertus* Willd.)) – их количество в общем составе представленной флоры карьера также составляет более 80%.

Общее проективное покрытие на всех «средневозрастных» карьерах в среднем составило более 40%, ввиду того, что имеются обводненные и незарастающие участки карьера.

В группе карьеров **более 10 лет** были рассмотрены следующие: №№ 5, 9, 14. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 11 га.

Для карьеров более 10 лет (условно назовем их «поздневозрастными» карьерами) характерно наименьшее количество представленных видов, в отличие от «молодых» и «средневозрастных» карьеров. В представленном растительном покрове средневозрастных карьеров отмечено уменьшение количества представленных видов и семейств – всего на карьерах отмечено 26 видов из 15 семейств.

Первое место среди представленных семейств во всех молодых карьерах также преобладают виды семейства Asteraceae. Также по числу представленных видов лидируют семейства Poaceae, Fabaceae.

Также необходимо отметить, что в карьерах «позднего» возраста, как и в карьерах «среднего» возраста ассортимент жизненных форм увеличивается: всего в рассмотренных карьерах представлены также 3 вида жизненных форм растений: кустарники (1%), деревья (1%) и травянистая растительность (98%).

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.)) – их количество в общем составе представленной флоры карьера также составляет более 80%.

В среднем общее проективное покрытие на всех молодых карьерах в среднем составило более 50%, ввиду того, что имеются обводненные и незарастающие участки карьера.

Анализируя полученные данные, необходимо отметить особенности зарастания карьеров песка и песчано-гравийной смеси на территории Республики Башкортостан.

Первое место среди представленных семейств во всех молодых карьерах также преобладают виды семейства Asteraceae. Также по числу представленных видов лидируют семейства Poaceae, Fabaceae. Остальные имеют незначительное количество представителей, или их единичных представителей (рис. 4.33).

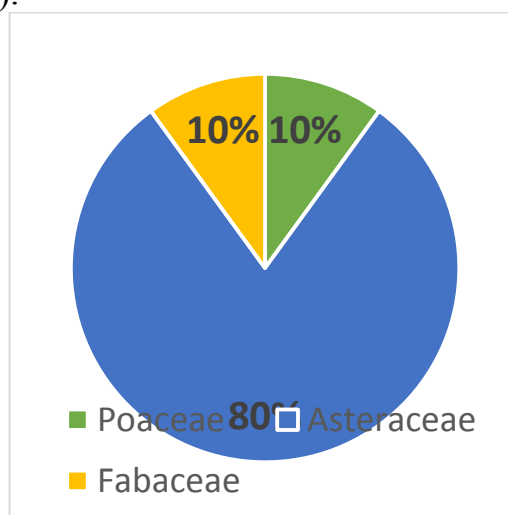


Рис. 4.13. Соотношение представителей семейств в карьерах песка и песчано-гравийной смеси всех возрастных групп

С увеличением возраста зарастания карьера уменьшается число представленных в нем видов и семейств, однако увеличивается их численность (рис. 4.34).

Значительная скорость зарастания карьера до 5 лет достигается за счет видов-рудералов, для которых неблагоприятные абиотические условия на карьере и отсутствие видов-конкурентов являются благоприятными для разрастания по всей площади основания карьера.

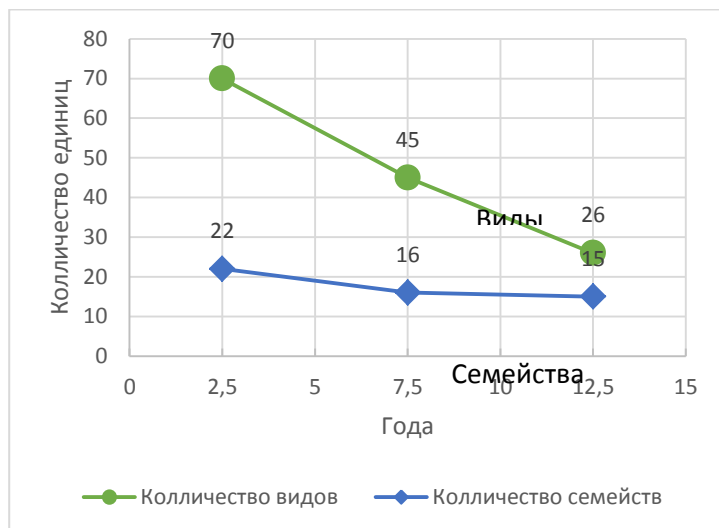


Рис. 4.14. Динамика численности видов и семейств на карьерах

Сравнение списков значимых видов, представленных на карьерах всех трех периодов, показало среднее значение коэффициента Жаккара – 27% (рис. 4.15).

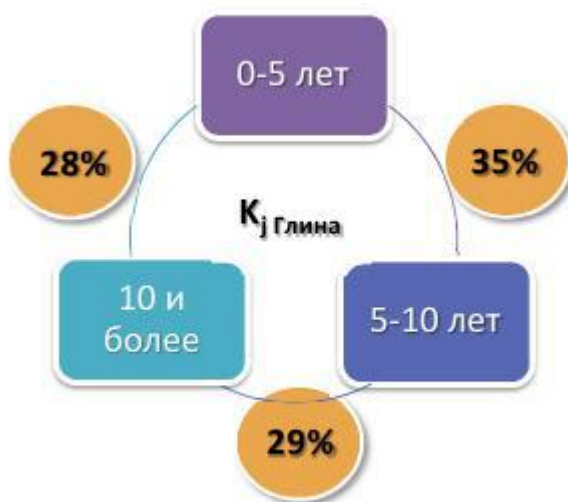


Рис. 4.15. Флористическое сходство растительности карьеров песка и песчано-гравийной смеси трех возрастных периодов

Флора изученных карьеров песка и песчано-гравийной смеси представлена видами 26 семейств, из которых преобладает Сложноцветные (Астровые), из которых наиболее часто встречаются – дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), пижма тысячелистная (*Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev, полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* Holub Leyss.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), ястребинка румянокая (*Hieracium echioides* (Linn.) F.W. Schultz & Sch. Bip L.), горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides* L.). Семейство Злаковых представлено в карьерах песка и ПГС такими видами как люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), донник лекарственный (*Melilotus*

officinalis (L.) Pall), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.), полевица тонкая (*Agrostis tenuis* L.); семейство Бобовые - люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), клевер средний (*Trifolium medium* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.).

Все рассмотренные карьеры по добыче песка и песчано-гравийной смеси имеют свои особенности зарастания, а также общие с другими карьерами по добыче остальных строительных материалов процессы самовосстановления.

Также во всех изученных карьерах имеется значительное количество представителей семейств – Гречишных, Крестоцветных, Амарантовых, Ивовых. В рассмотренных карьерах обнаружено присутствие до пяти представителей таких семейств, как Зонтичные, Розоцветные, Подорожниковые, Березовые, Бурачниковые, Яснотковые, Молочайные, Норичниковые и Хвоцевые. Кроме того, во всех исследованных карьерах по добыче песка и ПГС зафиксировано произрастание одного из представителей таких семейств как Вьюнковые, Гвоздичные, Частуховые, Пасленовые, Мареновые, Лютиковые, Гераниевые, Рогозовые и Сусаковые.

Таблица 4.13.

Флористический состав, единый для всех трех возрастных групп карьеров песка и песчано-гравийной смеси

<i>Asteraceae</i>	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)
<i>Poaceae</i>	лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski),
<i>Fabaceae</i>	донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.) люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.)
<i>Umbelliferae</i>	пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> L.)
<i>Convolvulaceae</i>	вьюнок полевой (<i>Convolvulus L. arvensis</i> L.)
<i>Caryophyllaceae</i>	смолевка зеленоцветковая (<i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh)
<i>Onagraceae</i>	иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.),
<i>Salicaceae</i>	тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)

Все исследуемые карьеры в настоящее время активно зарастают, ни один карьер не рекультивирован и не приведен в состояние, пригодное для его дальнейшего использования.

Общее проективное покрытие увеличивается за счет количества ассоциаций, возникающих на средне- и поздневозрастных карьерах (устойчивые полынно-бодяковые, маревые ассоциации) (рис.4.16).

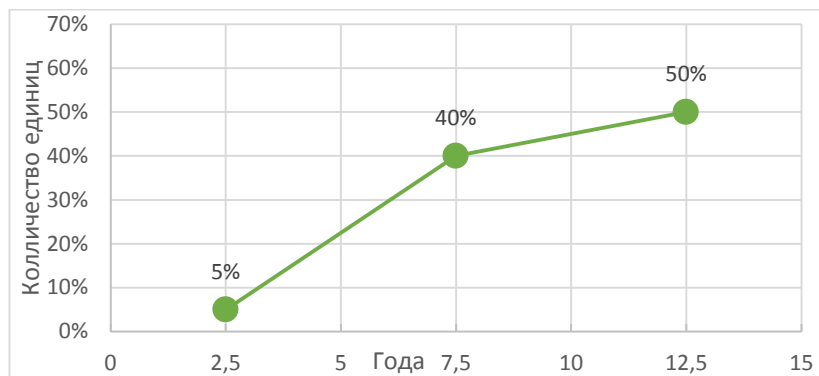


Рис. 4.16. Общее проективное поркытыие карьеров песка и песчано-гравийной смеси всех возрастных групп

В процессе исследования всех карьеров песка и песчано-гравийного смеси (далее - ПГС), которые в настоящее время не разрабатываются, выявлены следующие особенности их самовосстановления.

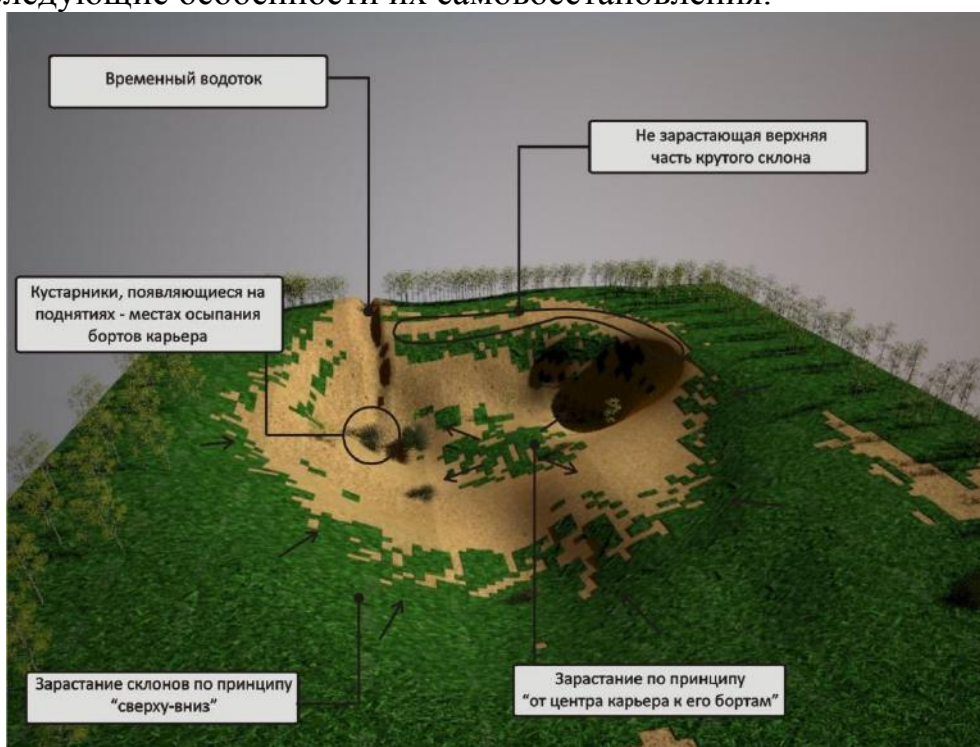


Рис. 4.17. Особенности зарастания необводненного карьера песка и песчано-гравийной смеси

Все карьеры песка и ПГС основном расположены в долине рек, в пределах их водоохранной зоны. Большая часть карьеров в настоящее время обводнена. Зарастание в таких обводненных карьерах начинается сверху вниз – при пологих склонах карьера, склоны которых имеют угол до 45° . Растения на таких склонах начинают зарастать по направлению от поверхности земли вниз к водоему (рис.4.17.).

Однако следует отметить, что у самой кромки воды процесса зарастания не происходит ввиду того, что не имеется твердого основания для его зарастания (в отличие от глиняных карьеров, на которых растениям есть за что зацепиться и укорениться), так как песок – достаточно зыбкий субстрат, постоянно намываемая порода (рис.4.17.).

Флора карьеров представлена в основном теми же видами, которые произрастают на поверхности земли, окружающей карьеры, тогда как в обводненных карьерах, на склонах появляются растения-гигрофиты – мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), хвощ болотный (лат. *Equisétum palustre* L.) и др.

В карьерах также имеются следы водной эрозии и пути движения временных водных потоков, возникающих с выпадением осадков, – с поверхности земли по склонам к основанию карьера. В самих местах временных водотоков растительность не произрастает, а появляется там, куда этот поток приносит вместе с влагой пыль и семена, которые задерживаются в местах, где водоток встречается с песком или песчано-гравийным материалом, преграждающим ему дальнейший путь и где задерживается влага с семенами и пылью, где начинается процесс почвообразования (рис. 4.18).

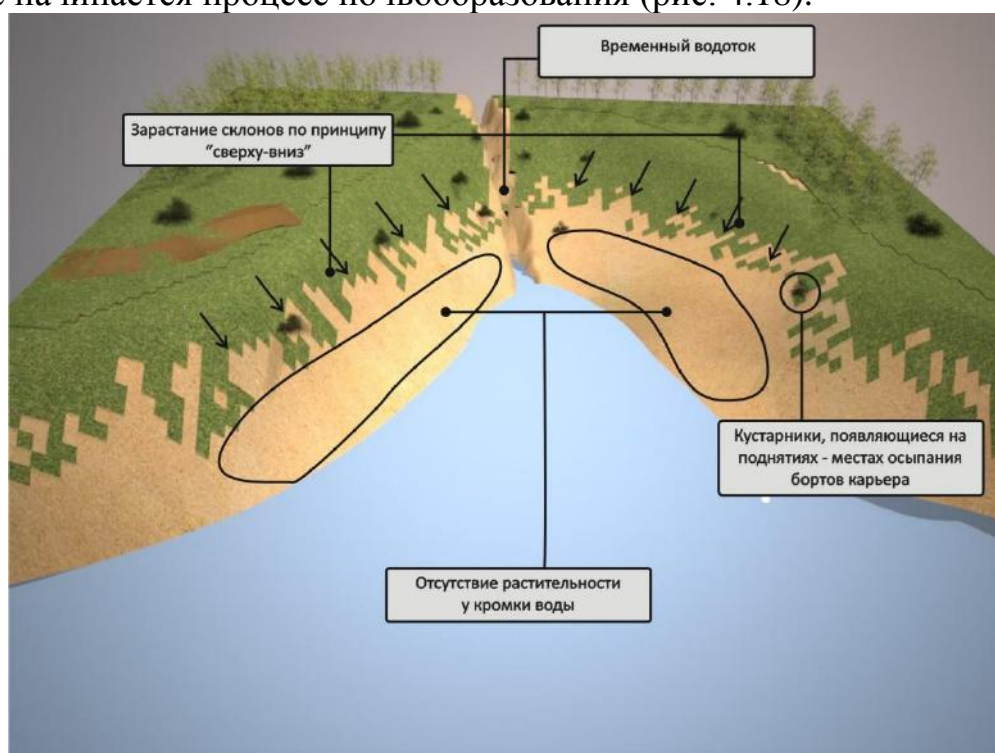


Рис. 4.18. Особенности зарастания обводненного карьера по добыче песка и песчано-гравийной смеси

В карьерах песка и ПГС, которые имеют большие и относительно выровненные площади основания, процесс зарастания основания имеет мозаичный и неравномерный характер – что объясняется наличием повышений микрорельефа, между которыми и начинается процесс зарастания, а также в частях где задерживается влага (рис.4.17).

Карьеры, которые уже давно не эксплуатируются, в которых имеются следы подъезжающих автомобилей – эти следы не зарастают, ввиду того, что основание под автомобильными следами достаточно плотное и утрамбованное, что вызывает некоторые трудности для укоренения растений и отсутствие субстрата для дальнейшего их роста.

Основание всех рассмотренных песчаных карьеров, которые на момент изучения не обводнены, зарастает неравномерно – процесс зарастания

начинается в тех частях основания карьера, в которых имеются повышения и которые всхолмлены, именно в понижениях между ними (рис.4.17).

В больших по площади карьерах (от 1,0 га и более), расположенных в южных районах республики, которые не эксплуатируются около 15-20 лет отсутствует растущие по середине основания карьера деревья, они представлены лишь в местах пересечения основания и склонов карьера, что объясняется тем, что деревья не могут укорениться и расти дальше из-за открытой местности, которая хорошо продувается.

На крутых склонах карьера, угол наклона борта карьера при котором составляет более 60° , начинается процесс зарастания по принципу «снизу вверх» – от основания карьера по направлению вверх по склонам, а также зарастать начинают не от самой поверхности земли, а на некотором расстоянии – примерно от 30 см от поверхности земли вниз по склону и дальше по направлению вниз к основанию карьера. Это можно объяснить тем, что эти 30 см склона от поверхности земли не зарастают, потому что склоны карьера достаточно круты, чтобы на них укоренилось растение и начало прорасти дальше, а также объясняется тем, что с крутых склонов происходит обвал песка и песчано-гравийной смеси.

Можно отметить, что зарастают в основном те участки карьеров песка, которые расположены между всхолмленными участками карьера, в понижениях между ними, которые относительно удобны для того, чтобы там задерживались влага, пыль и семена растений (рис.4.17.).

4.2. Исследование зарастания глиняных карьеров

Карьер№13 в окрестностях г. Нефтекамск

Городской карьер по добыче глины №1 расположен в северной части г. Нефтекамска. площадь карьера составляет около 2,0 га, размеры карьера 100×200 м (рис. 4.19).

Карьер имеет значительные размеры как по площади, так и по глубине, которая колеблется местами от 1 до 3-5 метров над поверхностью земли.

В настоящее время карьер не эксплуатируется около 10 лет. Карьер зарастает растительностью, местами обводнен - имеются небольшие водоемы внутри него.

На карьере отчетливо прослеживаются следы автомобилей, приезжающих в карьер, а также места локальных раскопок, осуществляемых, вероятнее всего, местным населением.

Рекультивация карьера не проведена, участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования. Карьер представляет собой опасность для местных жителей и животных в виду его больших размеров - борта карьера на выровнены, не выположены, в большей своей части карьер имеет очень опасные высокие обрывистые склоны.

Добытая глина использовалась городскими властями для использования его в благоустройстве уличных дорог и городских построек.



Рис. 4.19. Общий вид зарастающего карьера №13

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 18 видов сосудистых растений (7 семейств): **Астровые:** дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), пижма тысячелистная (*Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys) Holub), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), ястребинка румяноквая (*Hieracium echioides* (Lumn.) F.W. Schultz & Sch. Bip), горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides* L.), **Клёновые:** клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), **Бобовые:** люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), клевер средний (*Trifolium medium* L.), **Осоковые:** осока острая (*Carex acuta* L.), **Злаки:** вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), полевица гигантская (*Agrostis gigantea* Roth), **Зонтичные:** пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* L.), **Вьюнковые:** вьюнок полевой (*Convolvulus L. arvensis* L.).

Общее проективное покрытие карьера сосудистыми растениями составляет 80%, зарастает в основном дно карьера и нижние части склонов карьера.

Сосудистые растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склонов карьера - по направлению от дна карьера вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространены 3 вида сосудистых: среди них 5% - деревья (*Betula pendula* Roth, *Acer negundo* L.), 95% - травянистые растения (*Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Lactuca serriola* L.).

Преимущественно в донной части встречались 3 вида: *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Lactuca serriola* L. На склонах карьера преимущественно встречались 2 вида: *Betula pendula* Roth и *Cirsium setosum* (Willd.) Bess.

Отмечено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере деревья и травы (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Agrostis gigantea* Roth, *Xanthium strumarium* L., *Tanacetum vulgare* L., *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Lactuca serriola* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Hieracium echioides* (Lumn.) L., *Acer negundo* L., *Medicago falcata* L., *Trifolium medium* L., *Carex acuta* L., *Pastinaca sylvestris* Mill, *Convolvulus arvensis* L., *Betula pendula* Roth).

Среди 18 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 18 представленных широко распространенных видов 5 (*Xanthium strumarium* L., *Tanacetum vulgare* L., *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Lactuca serriola* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth L., *Agrostis gigantea* Roth, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Hieracium echioides* (Lumn.) F.W. Schultz & Sch. Bip, *Picris hieracioides* L., *Acer negundo* L., *Medicago falcate* L., *Trifolium medium* L., *Carex acuta* L., *Pastinaca sylvestris* L., *Convolvulus arvensis* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма, при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Tanacetum vulgare* L., *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Hieracium echioides* (Lumn.) F.W.

Schultz & Sch. Bip, *Picris hieracioides* L., *Betula Pendula* Roth, *Medicago falcate* L., *Trifolium medium* L., *Carex acuta* L., *Pastinaca sativa* L.) и эскплеренты (рудералы) (*Xanthium strumarium* L., *Agrostis gigantea* Roth, *Artemisia vulgaris* L., *Lactuca serriola* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Acer negundo* L., *Convolvulus arvensis* L.), конкурент (*Pinus sylvestris* L.) (табл.4.1).

Таблица 4.14

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эскплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth) сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth), горлюха ястребинковая (<i>Picris hieracioides</i> L.), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys) Holub), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), осока острая (<i>Carex acuta</i> L.), пастернак обыкновенный (<i>Pastinaca sativa</i> L.), пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i> L.), пижма тысячелистная (<i>Tanacetum millefolium</i> (L.) Tzvelev), ястребинка румяноквая (<i>Hieracium echioides</i> (Lumn.) F.W. Schultz & Sch. Bip)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.) латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), полевица гигантская (<i>Agrostis gigantea</i> Roth) полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает уже около 10 лет, при дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов виолентов, вышедших из категории пациентов (деревьев *Acer negundo* L., *Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L.).

Карьер №14 в окрестностях г.Нефтекамск

В настоящее время глиняный карьер расположен в 0,75 км северо-восточнее г. Нефтекамска в черте города - в промышленной его зоне в районе расположения завода «Нефаз», что является потенциально опасным для городских жителей, так и для производства, расположенного рядом с ним (рис. 4.2).

Карьер представляет собой неэксплуатируемый участок недр площадью 2,0 га размерами 100×200 м, глубина карьера колеблется местами от 1 до 3 м от поверхности земли. Карьер не эксплуатируется около 5 лет. Растительный покров восстанавливается путем естественного самозарастания.

Глина использовалась для нужд города Нефтекамска, для благоустройства и улучшения имеющейся инфраструктуры территории города.

Для создания карьера изымалась территория города, в настоящее время вокруг карьера поднимается сосновый лес.



Рис. 4.20. Общий вид зарастающего карьера №14

На момент исследования карьер зарастает травяной растительностью, а также кустарниками и деревьями. Разрабатываемый ранее участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 21 вид сосудистых растений (6 семейств): **Астровые (Сложноцветные)**: лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), мелколепестник канадский (*Conyza canadensis* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), василек шероховатый (*Centaurea scabiosa* L.), **Ивовые**: ива серая (*Salix cinerea* L.), **Злаковые**: вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), зубчатка обыкновенная (*Odontites vulgaris* L.), мятлик узколистный (*Poa angustifolia* L.), ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.), **Сосновые**: Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), **Бобовые**: люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), клевер средний (*Trifolium medium* L.), **Кипрейные**: иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), ослинник двулетний (*Oenothera biennis* L.).

Общее проективное покрытие карьера сосудистыми растениями составляет 60%, зарастает в основном дно карьера и нижние части склонов карьера.

Сосудистые растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склонов карьера - по направлению от дна карьера вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространены 3 вида сосудистых: среди них 1% - деревья (*Pinus sylvestris* L.), 99% - травянистые растения (*Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia absinthium* L., *Lactuca serriola* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.).

Преимущественно в донной части встречались 3 вида: *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L., *Lactuca serriola* L., *Poa angustifolia* L. На склонах карьера преимущественно встречались 2 вида: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Arctium tomentosum* Mill.

Установлено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность и деревья (*Arctium tomentosum* Mill., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Centaurea scabiosa* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Cichorium intybus* L., *Conyza canadensis* L., *Hordeum jubatum* L., *Lactuca serriola* L., *Medicago lupulina* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Odontites vulgaris* L., *Oenothera biennis* L., *Pinus sylvestris* L., *Poa angustifolia* L., *Salix cinerea* L., *Tanacetum vulgare* L., *Trifolium medium* L., *Vicia cracca* L.).

Среди 21 вида, представленного в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 21 представленных широко распространенных видов 8 (*Tanacetum vulgare* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Vicia cracca* L., *Lactuca serriola* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Poa angustifolia* L., *Hordeum jubatum* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Centaurea scabiosa* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Cichorium intybus* L., *Conyza canadensis* L., *Medicago lupulina* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Odontites vulgaris* L., *Oenothera biennis* L., *Pinus sylvestris* L., *Salix cinerea* L., *Trifolium medium* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножия склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.15), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя на глиняном карьере, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth L., *Trifolium medium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Tanacetum vulgare* L., *Poa angustifolia* L., *Hordeum jubatum* L., *Medicago lupulina* L., *Pinus sylvestris* L., *Salix cinerea* L.) и эскплеренты (рудералы) (*Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia*

absinthium L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Conyza canadensis* L., *Lactuca serriola* L., *Centaurea scabiosa* L., *Odontites vulgaris* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Vicia cracca* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Oenothera biennis* L.), конкуренты (*Pinus sylvestris* L.) (таблица 4.2).

Исходя из представленных на карьере видового разнообразия травянистой и древесной растительности, необходимо отметить, что в карьере с небольшими сроками самозарастания количество представителей рудералов преобладают.

Таблица 4.15

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.) ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.)	вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth), пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i> L.), ячмень гривастый (<i>Hordeum jubatum</i> L.)	василек шероховатый (<i>Centaurea scabiosa</i> L.), горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.), донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), зубчатка обыкновенная (<i>Odontites vulgaris</i> L.), иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.), мелколепестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), мятлик узколистый (<i>Poa angustifolia</i> L.), ослиник двулетний (<i>Oenothera biennis</i> L.) полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev)

Карьер №15 в окрестностях г. Бирск, Бирский район

Глиняный карьер расположен в лесу, по дороге из д. Старопетрово в д. Силантьevo Бирского района Республики Башкортостан. Карьер по добыче глины разрабатывался в 2013 году (рис. 4.21).

Глиняный карьер представляет собой локальную выработку глины местным населением. Карьер на местности имеет вид многоугольника, вытянутого вдоль проходящей рядом дороги. Размеры карьера 7×10 м, глубина карьера – от 1 до 3 м местами. Глина добывается исключительно местным населением для собственных нужд. Имеются следы свежих выработок полезного ископаемого. На момент исследования карьер не эксплуатировался около одного года.



Рис. 4.21. Общий вид зарастающего карьера №15

В связи с тем, что выработка глины находится в лесу, большая часть карьера, который в настоящее время не эксплуатируется, уже заросла лесной растительностью.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 28 видов сосудистых растений (19 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), девясил шершавый (*Inula hirta* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), **Злаки:** мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), полевица тонкая (*Agrostis tenuis* L.), **Бобовые:** клевер средний (*Trifolium medium* L.), **Гвоздичные:** смолевка многоцветковая (*Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers.), **Лилейные:** лилия кудреватая (*Lilium martagon* L.), **Вьюнковые:** вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), **Амарантовые:** марь белая (*Chenopodium album* L.), **Розоцветные:** яблоня лесная (*Malus sylvestris* (L.) Mill.), ежевика сизая (*Rubus caesius* L.), **Сосновые:** сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), **Вязовые:** вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds), **Зверобойные:** зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Мальвовые:** липа сердцелистная (*Tilia cordata* Mill.), **Деннштедтиевые:** орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), **Маковые:** чистотел большой (*Chelidonium majus* L.), **Кипрейные:** иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), **Крапивные:** крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), **Норичниковые:** норичник шишковатый (*Scrophularia nodosa* L.), **Подорожниковые:** подорожник средний (*Plantago media* L.).

Общее проективное покрытие карьера сосудистыми растениями составляет 90%, зарастает в основном дно карьера и нижние части склонов карьера.

Сосудистые растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склонов карьера - по направлению от дна карьера вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространены 3 вида сосудистых: среди них 1% - деревья (*Tilia cordata* Mill.), 1% кустарники

(*Rubus caesius* L., *Malus sylvestris* Mill.), 98% - травянистые растения (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Urtica dioica* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Plantago media* L.).

Ввиду того, что глиняный карьер неглубокий, зарастает он практически повсеместно по всему периметру карьера, но большая проектированное покрытие карьера отмечается именно в донной части карьера, среди которых преимущественно в донной части встречались 3 вида: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Urtica dioica* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Plantago media* L.

Отмечено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность, кустарники и деревья (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Agrostis tenuis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Carduus acanthoides* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Chelidonium majus* L., *Chenopodium album* L., *Cichorium intybus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Leucanthemum vulgare* L., *Lilium martagon* L., *Malus sylvestris* Mill., *Pinus sylvestris* L., *Plantago media* L., *Poa pratensis* L., *Populus nigra* L., *Pteridium aquilinum* L., *Rubus caesius* L., *Scrophularia nodosa* L., *Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers, *Tilia cordata* Mill., *Trifolium medium* L., *Ulmus glabra* L., *Urtica dioica* L.).

Среди 28 видов, представленных в карьере, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет.

Из всех 21 представленных широко распространенных видов 3 (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Urtica dioica* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Plantago media* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Agrostis tenuis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Rubus caesius* L., *Trifolium medium* L., *Ulmus glabra* Huds) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.16.

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.), липа сердцелистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.), тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.), яблоня лесная (<i>Malus sylvestris</i> Mill. (L.) Mill.), вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds)	ежевика сизая (<i>Rubus caesius</i> L), лилия кудреватая (<i>Lilium martagon</i> L.), орляк обыкновенный (<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn)	вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.) зверобой продырявленный (<i>Hypericum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), нивяник обыкновенный (<i>Leucanthemum vulgare</i> L), норичник шишковатый (<i>Scrophularia nodosa</i> L.), подорожник средний (<i>Plantago media</i> L.), полевница тонкая (<i>Agrostis tenuis</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), смолевка многоцветковая (<i>Silene multiflora</i> (Waldst. & Kit.) Pers), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), чертополох колючий (<i>Carduus acanthoides</i> L.), Чистотел большой (<i>Chelidonium majus</i> L.), Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev)

Согласно классификации Раменского-Грайма, при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя на глиняном карьере, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Trifolium medium* L., *Lilium martagon* L., *Poa pratensis* L., *Pteridium aquilinum* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Rubus caesius* L., *Malus sylvestris* Mill., *Pinus sylvestris* L., *Ulmus glabra* L., *Tilia cordata* Mill., *Populus nigra* L.) и эксплеренты (рудералы) (*Convolvulus arvensis* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Urtica dioica* L., *Chenopodium album* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Scrophularia nodosa* L., *Plantago media* L., *Agrostis tenuis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers, *Cichorium intybus* L., *Carduus acanthoides* L., *Chelidonium majus* L.).

Исходя из представленных на карьере видового разнообразия травянистой, кустарниковой и древесной растительности, необходимо отметить, что в карьере с небольшими сроками самозарастания количество представителей рудералов преобладают.

Карьер №16. Силантьевский, Бирский район

Карьер по добыче глины расположен по дороге Старопетрово-Силантьево. Карьер площадью 0,3 га, имеет размеры 30×100 м. Карьер эксплуатировался в 2010-2012 годах. Имеет склоновый вид, при котором разрабатывалась часть карьера - склон от дороги (рис. 4.22).

Карьер представляет из себя разработку глиняного склона, находящегося вдоль дороги. Высота разработанного склона в настоящее время составляет 5 м.

На момент исследования добычные работы не производились уже около 3 лет. Однако при выезде было обнаружено изъятие полезного ископаемого, которое было произведено относительно недавно. Изъятие глины скорее всего осуществлялось местным населением с целью использования его для собственных нужд, поскольку размеры выемки относительно небольшие.



Рис. 4.22. Общий вид зарастающего карьера №16

Карьер официально не зарегистрирован. Рекультивационные работы не произведены. В настоящее время растительный покров восстанавливается исключительно путем процесса самозарастания.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 38 видов сосудистых растений (18 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), девясил британский (*Inula britannica* L.), горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides* L.), крестовник Якова (*Senecio jacobaea* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), осот огородный (*Sonchus oleraceus* L.), **Злаки:** кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys) Holub), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin, ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), **Бобовые:** клевер средний (*Trifolium medium* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), астрагал нутовый (*Astragalus cicer* L.), **Гвоздичные:** мыльнянка лекарственная (*Saponaria officinalis* (L.) Pall), **Зонтичные:** бедренец-камнеломка (*Pimpinella*

saxifraga L.), пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* L.), **Амарантовые:** марь белая (*Chenopodium album* L.), **Розоцветные:** репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria* L.), **Зверобойные:** зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz), **Ивовые:** ива серая (*Salix cinerea* L.), **Подорожниковые:** подорожник средний (*Plantago media* L.), **Осоковые:** осока обыкновенная (*Carex nigra* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* (L.) H.Karst.), **Мареновые:** подмаренник белый (*Galium album* Mill.), **Гречишные:** щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Коноплевые:** конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch), **Капустные:** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), **Яснотковые:** душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.).

Общее проективное покрытие карьера сосудистыми растениями составляет 90%, зарастает в основном выровненная часть разработанного склона (условное дно карьера) и нижние части склона карьера.

Сосудистые растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространены 3 вида сосудистых: среди них 1% - деревья (*Betula pendula* Roth), 99% - травянистые растения (*Artemisia absinthium* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Artemisia vulgaris* L., *Tussilago farfara* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Vicia cracca* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carex nigra* L., *Echium vulgare* L.).

Преимущественно в донной части встречались 10 видов: *Artemisia absinthium* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Artemisia vulgaris* L., *Tussilago farfara* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Vicia cracca* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carex nigra* L., *Echium vulgare* L. На склонах карьера преимущественно встречались 2 вида: *Tussilago farfara* L. и *Carex nigra* L.

Установлено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере древесная и травянистая растительность (*Artemisia absinthium* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Taraxacum officinale* Wigg, *Artemisia vulgaris* L., *Inula britannica* L., *Picris hieracioides* L., *Senecio jacobaea* L., *Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carduus acanthoides* L., *Sonchus oleraceus* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Phragmites australis* (Cav.) Trin, *Dactylis glomerata* L., *Trifolium medium* L., *Medicago falcata* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Astragalus cicer* L., *Saponaria officinalis* (L.) Pall, *Pimpinella saxifraga* L., *Pastinaca sylvestris* Mill, *Chenopodium album* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Salix cinerea* L., *Plantago media* L., *Carex nigra* L., *Betula pendula* Roth, *Corylus avellana* (L.) H.Karst., *Galium album* Mill., *Rumex confertus* Willd., *Echium vulgare* L., *Cannabis ruderalis* Janisch, *Berteroa incana* (L.) DC, *Origanum vulgare* L.).

Среди 38 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 38 представленных широко распространенных видов 5 (*Artemisia absinthium* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Carex nigra* L., *Echium vulgare* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Sonchus oleraceus* L., *Trifolium medium* L., *Medicago falcate* L., *Pimpinella saxifrage* L., *Galium album* Mill.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (деревьев *Betula pendula* Roth).

Согласно классификации Раменского-Грайма, при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Astragalus cicer* L., *Pimpinella saxifrage* L., *Origanum vulgare* L., *Dactylis glomerata* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium medium* L., *Bromopsis inermis* (Leys) Holub, *Medicago falcate* L., *Saponaria officinalis* (L.) Pall, *Pastinaca sylvestris* Mill, *Agrimonia eupatoria* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Salix cinerea* L., *Betula pendula* Roth, *Corylus avellana* (L.) H.Karst.) и эскплеренты (рудералы) (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Picris hieracioides* L., *Vicia cracca* L., *Inula britannica* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Berteroa incana* (L.) DC, *Cannabis ruderalis* Janisch, *Senecio jacobaea* L., *Chenopodium album* L., *Tussilago farfara* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Carex nigra* L., *Sonchus oleraceus* L., *Galium album* Mill., *Plantago media* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Echium vulgare* L., *Tripleurospermum*

perforatum (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L., *Carduus acanthoides* L., *Rumex confertus* Willd.), конкуренты (*Betula pendula* Roth) (табл.4.17).

Таблица 4.17

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.), лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i> (L.) H.Karst.)	астрагал нутовый (<i>Astragalus cicer</i> L.), пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> Mill), тростник южный (<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin)	бедренец-камнеломка (<i>Pimpinella saxifraga</i> L.), бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), горлоуха ястребинковая (<i>Picris hieracioides</i> L.), горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.), девясил британский (<i>Inula britannica</i> L.), душица обыкновенная (<i>Origanum vulgare</i> L.), ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L.), зверобой продырявленный (<i>Hypericum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), конопля сорная (<i>Cannabis ruderalis</i> (Janisch)), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys). Holub), крестовник Якова (<i>Senecio jacobaea</i> L.), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мыльнянка лекарственная (<i>Saponaria officinalis</i> (L.) Pall), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), осока обыкновенная (<i>Carex nigra</i> L.), осот огородный (<i>Sonchus oleraceus</i> L.), подмаренник белый (<i>Galium album</i> Mill.), подорожник средний (<i>Plantago media</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), релешок обыкновенный (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), чертополох колючий (<i>Carduus acanthoides</i> L.), щавель конский (<i>Rumex confertus</i> Willd.)

Карьер №17 в окрестностях с. Месягутово, Дуванский район

Глиняный карьер расположен в непосредственной близости от с. Месягутово рядом с ранее действующим кирпичным заводом. В связи с закрытием завода карьер не эксплуатируется уже около 10 лет (рис. 4.5).



Рис. 4.23. Общий вид зарастающего карьера №17

Площадь глиняного карьера составляет около 2,0 га. Рельеф карьера представляет собой чередование глиняных холмов и бугорков высотой до 3 м с понижениями, которые местами обводнены. Часть глиняных насыпей пологая, также часть карьера имеет и выровненное основание, борта карьера есть как пологие, так и с достаточно крутыми опасными склонами.

Рекультивация карьера не проведена, участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования. Карьер в окрестностях с. Месягутово придает ему неэстетический ландшафт, а также представляет собой потенциальную опасность как для местных жителей, так и для животных.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 24 вида сосудистых растений (10 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides* L.), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria* L.), крестовник Якова (*Senecio jacobaea* L.), **Злаки:** пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), **Бобовые:** люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), донник белый (*Melilotus albus* Medikus), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), **Гвоздичные:** смолевка зеленоцветковая (*Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh), **Зонтичные:** пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* Mill), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), ива серая (*Salix cinerea* L.), **Кипрейные:** иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), **Подорожниковые:** подорожник средний (*Plantago media* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), жерушник лесной (*Rorippa sylvestris* (L.) Besser), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit).

Общее проективное покрытие карьера сосудистыми растениями составляет 80%, зарастает основание и нижние части склона карьера. Сосудистые растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по

направлению от его дна вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространены 3 вида сосудистых: среди них 1% - деревья (*Populus nigra* L.), 1% - кустарники (*Salix cinerea* L.), 99% - травянистые растения (*Artemisia absinthium* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Artemisia vulgaris* L., *Tussilago farfara* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Vicia cracca* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carex nigra* L., *Echium vulgare* L.).

Преимущественно в донной части встречались 6 видов: *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Artemisia absinthium* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. На склонах карьера преимущественно встречались 2 вида: *Tussilago farfara* L. и *Artemisia absinthium* L., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser.

Отмечено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере древесная и травянистая растительность (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Tussilago farfara* L., *Picris hieracioides* L., *Anthemis tinctoria* L., *Senecio jacobaea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Medicago lupulina* L., *Trifolium pratense* L., *Melilotus albus* Medikus, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh, *Pastinaca sylvestris* Mill, *Populus nigra* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Plantago media* L., *Linaria vulgaris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit).

Среди 24 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экоотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 25 представленных широко распространенных видов 6 (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Artemisia absinthium* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Trifolium pratense* L., *Melilotus albus* Medikus, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Linaria vulgaris* L., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножия склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная

особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

Таблица 4.18

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.), тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> Mill)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), донник белый (<i>Melilotus albus</i> Medikus), донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), жерушник лесной (<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser), иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), крестовник Якова (<i>Senecio jacobaea</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), подорожник средний (<i>Plantago media</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), пупавка красильная (<i>Anthemis tinctoria</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), смолевка зеленоцветковая (<i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.18), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Trifolium pratense* L., *Linaria vulgaris* L., *Medicago lupulina* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Pastinaca sylvestris* Mill., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Salix cinerea* L., *Populus nigra* L.) и эксплеренты (рудералы) (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Melilotus albus* Medikus, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Berteroa incana* (L.) DC, *Senecio jacobaea* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Tussilago farfara* L., *Plantago media* L., *Artemisia vulgaris* L., *Anthemis tinctoria* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Populus nigra* L.).

Карьер №18 в окрестностях с.Нагаево, ГО г.Уфа

Глиняный карьер расположен в окрестностях с.Нагаево ГО г.Уфа. Карьер представляет собой трехступенчатый участок недр, площадью около 1,0 га, размером 100×100 м, высота карьера составляет более 3 м. Добыча осуществлялась постепенно, по мере отработки осваивалась новая терраса - на уровень ниже предыдущей. В настоящее время идет разработка карьера с южной стороны. Участок с северной части не разрабатывается уже 2 года (рис. 4.24).

Глина с карьера используется для нужд села Нагаево.



Рис. 4.24. Общий вид зарастающего карьера №18

Участок карьера, который в настоящее время не разрабатывается зарастает растительностью. Высокие борта карьера начинают обваливаться, что представляет собой опасность для населения и животных.

Рекультивация карьера не проведена. Участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования.

В настоящее время прослеживается процесс самозарастания карьера.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 23 вида сосудистых растений (12 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** тысячелистник хрящеватый (*Ptarmica cartilaginea* Ledeb. ex Rchb), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), **Ивовые:** ива серая (*Salix cinerea* L.), **Злаки:** мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), **Бобовые:** люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), **Яснотковые:** чистец однолетний (*Stachys annua* L.), зюзник европейский (*Lycopus europaeus* L.), **Хвощёвые:** хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), **Фиалковые:** фиалка удивительная (*Viola mirabilis* L.), **Амарантовые:** марь белая (*Chenopodium album* L.), лебеда татарская (*Atriplex tatarica* (L.) C.A.Mey), марь сизая

(*Chenopodium glaucum* L.), **Розоцветные:** манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.), **Подорожниковые:** льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), **Капустные (Крестоцветные):** пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.), **Зонтичные:** сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.).

Общее проективное покрытие карьера сосудистыми растениями составляет 10%, зарастает основание и нижние части склона карьера.

Сосудистые растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространены 2 вида сосудистых: 1% - кустарники (*Salix cinerea* L.), 99% - травянистые растения (*Lactuca serriola* L., *Atriplex tatarica* (L.) С.А.Мей, *Chenopodium glaucum* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz).

Преимущественно в донной части встречались 6 видов: *Lactuca serriola* L., *Atriplex tatarica* (L.) С.А.Мей, *Chenopodium glaucum* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz. На склонах карьера преимущественно встречались 2 вида: *Equisetum arvense* L., *Salix cinerea* L.

Установлено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере древесная и травянистая растительность (*Linaria vulgaris* L., *Medicago lupulina* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Ptarmica cartilaginea* Ledeb. ex Rchb, *Viola mirabilis* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Sisymbrium loeselii* L., *Xanthium strumarium* L., *Lycopus europaeus* L., *Lactuca serriola* L., *Atriplex tatarica* (L.) С.А.Мей, *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Poa pratensis* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Capsella bursa-pastoris* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Aegopodium podagraria* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Equisetum arvense* L., *Stachys annua* L.).

Среди 23 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 23 представленных широко распространенных видов 6 (*Lactuca serriola* L., *Atriplex tatarica* (L.) С.А.Мей, *Chenopodium glaucum* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Linaria vulgaris* L., *Medicago lupulina* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Ptarmica cartilaginea* Ledeb. ex Rchb, *Viola mirabilis* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Sisymbrium loeselii* L., *Xanthium strumarium* L., *Lycopus europaeus* L., *Poa pratensis* L., *Equisetum arvense* L., *Stachys annua* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножия склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это

связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

Таблица 4.19.

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	фиалка удивительная (<i>Viola mirabilis</i> L.), хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), гулявник Лезеля (<i>Sisymbrium loeselii</i> L.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), зюзник европейский (<i>Lycopus europaeus</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), лебеда татарская (<i>Atriplex tatarica</i> (L.) С.А.Мей), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.), манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), марь сизая (<i>Chenopodium glaucum</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), пастушья сумка обыкновенная (<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник хрящеватый (<i>Ptarmica cartilaginea</i> L.), чистец однолетний (<i>Stachys annua</i> L.)

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.19), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Linaria vulgaris* L., *Medicago lupulina* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Viola mirabilis* L.) и эксплеренты (рудералы) (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Sisymbrium loeselii* L.), *Xanthium strumarium* L., *Lycopus europaeus* L., *Lactuca serriola* L., *Atriplex tatarica* (L.) С.А.Мей, *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Poa pratensis* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Capsella bursa-pastoris* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Aegopodium podagraria* L.,

Tripleurospermum perforatum (Merat) M. Lainz, *Equisetum arvense* L., *Stachys annua* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (деревьев *Betula pendula* Roth).

Карьер №19 Исмайловский, Туймазинский район

Исмайловское месторождение кирпично-черепичного сырья и суглинка расположено в 5,5 км северо-западнее ж/д станции Туймазы, в 2,0 км южнее д.Исмаилово Туймазинского района РБ (рис. 4.25).

В структурно-тектоническом положении находится в Волго-Уральской антеклизе, Южно-Татарский свод (Кандринский выступ). Месторождение приурочено к верхненеоплейстоценовым отложениям II надпойменной террасы левобережья р. Усень, которая на северо-востоке выражена крутым уступом между II и I надпойменными террасами. Полезная толща представляет собой пластообразную залежь, сложенную суглино-супесями, супесями и реже суглинками. Суглинки и супеси обычно бурые, светло-бурые и желтовато-бурые, песчанистые, сильно карбонатизированные. Переход от одной разновидности к другой постепенный, контакты выражены слабо. Карбонатный материал находится в тонкораспыленном состоянии или в виде мучнистых стяжений и тонких нитевидных прожилков. Изредка по всему разрезу прослеживаются единичные зерна крепкого и выветрелого известняка от 0,5 до 2-3 мм в диаметре.



Рис. 4.25. Общий вид карьера №19

Иногда встречаются линзочки (10x50 см) и мелкие гнезда (10x10 см) мелкозернистого песка с зернами преимущественно карбонатов, реже кремня и мелкие комочки рыхлого зеленовато-серого песчаника – продукта разрушения пород пермского возраста. Суглинки, суглино-супеси и супеси развиты как по площади, так и по разрезу без всякой закономерности. Мощность полезной толщи изменяется от 5,8 м до 21,7 м, средняя – 10,3 м. К вскрышным породам отнесены почвенно-растительный слой и, залегающие под ним, глинистые пески и линзы супесей, желтовато-бурых, рыхлых, сильно карбонатизированных, непластичных, непригодных для кирпичного

производства. Мощность вскрышных пород изменяется от 0,4 м (почвенно-растительный слой) до 7,0 м (супесь). В среднем по месторождению мощность вскрышных пород составляет 2,0 м.

Подстилающими породами являются глинистые пески или суглинки, засоренные карбонатными включениями, вскрытой мощностью 1,2-1,4 м.

Глинистое сырье полезной толщи по пластичности является умереннопластичным и малопластичным. Кирпичные суглинки пригодны для производства: - кирпича полнотелого, отвечающего ГОСТу 530-71 для марок «75»-«100» и Мрз-50 из массы: 90-93% суглинков+7-10% древесных опил (7% - для малопластичного и 10% - для умереннопластичного сырья)+0,3% сульфатно-дрожжевой бражки+0,7% поваренной соли; - кирпича пустотелого 18-ти щелевого, соответствующего требованиям ГОСТа 6316-74 для марок «75»-«100» и Мрз-25-35, полученного из массы состава: 93% суглинков+0,3% сульфатно-дрожжевой бражки+7% древесных опил (для умереннопластичного сырья) или без опил (для малопластичного сырья).

В северной части месторождения нижние слои полезной толщи обводнены, в среднем на 1,6 м, на остальной площади полезная толща - сухая. Паводковыми водами месторождение не подтопляется, т.к. по абсолютным отметкам его поверхность на 10-16 м находится гипсометрически выше урезом воды рр. Ик и Усень.

Горнотехнические условия разработки: Благоприятные для открытого способа разработки двумя добычными уступами высотой от 5 до 7 м. Объемный коэффициент вскрыши – 0,23.

При производительности карьера 250 тыс. м³, обеспеченность предприятия запасами составляет 12 лет. Расстояние транспортировки сырья на кирпичный завод 3 км.

В настоящее время карьер обводнен, не эксплуатируется около 7 лет, добычные работы кирпичного сырья и суглинка не производятся. Выработанное месторождение представляет из себя водоем. Карьер зарастает вдоль его бортов.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 23 вида сосудистых растений (7 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), **Злаки:** колосняк ветвистый (*Leymus ramosus* Hochst), **Ивовые:** ива серая (*Salix cinerea* L.), **Амарантовые:** лебеда татарская (*Atriplex tatarica* (L.) C.A.Mey), **Маревые:** солянка холмовая (*Salsola collina* L.), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Зонтичные:** пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* L.).

Общее проективное покрытие карьера сосудистыми растениями составляет 10%, - ввиду того, что большая часть карьера обводнена, зарастают лишь его нижние части склона.

Сосудистые растения распространены практически повсеместно на склонах карьера, по направлению от кромки воды вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространены 2 вида сосудистых: 2% - кустарники (*Salix cinerea* L.), 99% - травянистые растения (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Arctium tomentosum* Mill., *Atriplex tatarica* (L.) C.A.Mey).

Преимущественно у самой кромки воды встречались 2 вида - *Tussilago farfara* L. и *Arctium tomentosum* Mill. На склонах карьера преимущественно встречались 2 вида: *Artemisia absinthium* L., *Salix cinerea* L.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере кустарниковая и травянистая растительность (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia absinthium* L., *Tussilago farfara* L., *Xanthium strumarium* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Arctium tomentosum* Mill., *Leymus ramosus* Hochst, *Atriplex tatarica* (L.) C.A.Mey, *Salsola collina* L., *Polygonum aviculare* L., *Pastinaca sylvestris* L., *Salix cinerea* L.).

Среди 23 видов, представленных на склонах карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 23 представленных широко распространенных видов 6 (*Artemisia absinthium* L., *Tussilago farfara* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Arctium tomentosum* Mill.) встречались преимущественно в нижних частях склона карьера. Остальные представленные в карьере виды (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Xanthium strumarium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Atriplex tatarica* (L.) C.A.Mey, *Polygonum aviculare* L.).

Salix cinerea L. встречаются либо повсеместно -на бугорках, либо у самой кромки воды, либо у самого подножья склонов карьера. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.20.

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.)	горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), колосняк ветвистый (<i>Leymus ramosus</i> Hochst L.), лебеда татарская (<i>Atriplex tatarica</i> (L.) C.A.Mey), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), солянка холмовая (<i>Salsola collina</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.20), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Linaria vulgaris* L., *Medicago lupulina* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Ptarmica cartilaginea* L., *Viola mirabilis* L.) и эксплеренты (рудералы) (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Sisymbrium loeselii* L., *Xanthium strumarium* L., *Lycopus europaeus* L., *Lactuca serriola* L., *Atriplex tatarica* (L.) C.A.Mey, *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Poa pratensis* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Capsella bursa-pastoris* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Aegopodium podagraria* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Equisetum arvense* L., *Stachys annua* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (деревьев *Salix cinerea* L.).

Карьер №20. ООО «Стройкерамика», Туймазинский район

Глиняный карьер ООО «Стройкерамика» расположен недалеко от г.Туймазы. Общая его площадь составляет 30 га, на момент исследования большая часть карьера уже выработана и активная добыча ведется на площади в 4 га, а участок недр площадью в 26 га – рекультивируемая в будущем площадь (рис. 4.26).

Сразу же после отработки глиняного карьера земельный участок под ним готовят для технической рекультивации - когда складываются вскрышные и пустые породы, которые затем будут выравниваться со всей прилегающей территорией.



Рис. 4.26. Общий вид карьера №20

Однако часть карьера, на которую складываются отвалы, а также высокие борта карьера, в настоящее время зарастает растительностью.

Техническая рекультивация предусмотрена проектом разработки и технической документацией, но в настоящее время не проведена.

Карьер представляет собой огромную площадь, глубина которого местами колеблется от 1 до 5-6 м в тех местах, где выработка карьера завершена.

Высокие и невыровненные с поверхностью земли борта карьера представляют опасность как для местного населения, так и для животных.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 22 вида сосудистых растений (13 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** Амарантовые: марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мей), **Бобовые:** карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) С.Koch), **Вьюнковые:** вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), **Вязовые:** вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds), **Злаки:** колосняк ветвистый (*Leymus ramosus* Hochst), овес пустой (*Avena fatua* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), **Зонтичные:** бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** жерушник лесной (*Rorippa sylvestris* (L.) Besser), **Кленовые:** клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), **Коноплевые:** конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch), **Молочайные:**

молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Яснотковые:** яснотка белая (*Lamium album* L.), чистец болотный (*Stachys palustris* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера, предусмотренной в последующем для рекультивации составляет 50%, зарастает основание и нижние части склона карьера, а также впадины между насыпями вскрышных пород и глины.

Сосудистые растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространены 2 вида сосудистых: 1% - деревья (*Ulmus glabra* Huds, *Populus nigra* L.), 1% - кустарники (*Acer negundo* L.), 99% - травянистые растения (*Artemisia vulgaris* L., *Tussilago farfara* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Convolvulus arvensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Pimpinella saxifraga* L.).

Преимущественно в донной части встречались 6 видов: *Chenopodium album* L., *Tussilago farfara* L., *Convolvulus arvensis* L., *Setaria viridis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Rorippa sylvestris* (L.) Besser. На склонах карьера преимущественно встречались 5 видов: *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Acer negundo* L., *Cannabis ruderalis* Janisch, *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit.

Установлено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая растительность (*Chenopodium album* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Tussilago farfara* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Convolvulus arvensis* L., *Leymus ramosus* Hochst, *Avena fatua* L., *Setaria viridis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Pimpinella saxifraga* L., *Cannabis ruderalis* Janisch, *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Lamium album* L., *Stachys palustris* L.). На склонах карьера в основном кустарниковая и древесная растительность: *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Ulmus glabra* L., *Acer negundo* L.

Среди 22 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 22 представленных широко распространенных видов 6 (*Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Tussilago farfara* L., *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Ulmus glabra* L., *Leymus ramosus* Hochst, *Avena fatua* L., *Setaria viridis* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Populus nigra* L., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Acer negundo* L., *Cannabis ruderalis* Janisch, *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Lamium album* L., *Stachys palustris* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо

у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

Таблица 4.21.

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, «верблюд»	выносливец, Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds), тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	жерушник лесной (<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser), карагана кустарниковая (<i>Caragana frutex</i> (L.) С.Кoch), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), чистец болотный (<i>Stachys palustris</i> L.)	бедренец-камнеломка (<i>Pimpinella saxifraga</i> L.), бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), вьюнок полевой (<i>Convolvulus L. arvensis</i> L.), Колосняк ветвистый (<i>Leymus ramosus</i> Hochst L.), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.), конопля сорная (<i>Cannabis ruderalis</i> (Janisch)), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) С.А.Мey), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), овес пустой (<i>Avena fatua</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), щетинник зеленый (<i>Setaria viridis</i> L.), яснотка белая (<i>Lamium album</i> L.)

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценолитическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.21.), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Ulmus glabra* L., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Caragana frutex* (L.) С.Кoch, *Acer negundo* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Populus nigra* L., *Stachys palustris* L., *Lamium album* L.) и эскплеренты (рудералы) (*Pimpinella saxifrage* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Convolvulus arvensis* L., *Leymus ramosus* Hochst, *Cannabis ruderalis* Janisch, *Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мey, *Chenopodium album* L., *Tussilago farfara* L., *Avena fatua* L., *Artemisia vulgaris* L.,

Elytrigia repens (L.) Nevski, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Cichorium intybus* L., *Setaria viridis* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Populus nigra* L.).

Карьер №21 Месторождение Белые глины,
Белорецкий район

Месторождение Белые глины – неэксплуатируемый в настоящее время карьер (рис. 4.27). Состоит из трех участков:



Рис. 4.27 Зарастающий карьер месторождения Белые глины, а также его вскрышные породы

- первый: обводненный карьер, размер которого составляет 20*20 м, площадь 0,04 га, глубина карьера – 3 м. Рекультивация не проведена.

Присутствуют следы животных, спускающихся на водопой к водоему. На территории данного участка имеется стойкий запах разложения органики (предположительно животного), также имеются места сброса твердых коммунальных отходов, а также организация несанкционированных свалок местным населением. Зарастает растительностью.

- второй: самый большой по площади карьер, не обводнен. Рекультивация также не осуществлялась, борта не выположены, карьер не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования. Размер карьера 50*20 м, площадь 0,1 га, глубина карьера – 3-5 м. Местами имеются разработки участка местным населением. Зарастает растительностью.

- третий: отвалы глиняного карьера, представлен вскрышными породами. Представляет собой участок земной поверхности, на котором имеются отвалы карьера, представленные пустой и неиспользуемой породой, расположены по всему периметру участка, высотой 1-2 м от поверхности земли. Имеются места сброса твердых коммунальных отходов местным населением. Зарастает растительностью.

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера, 10%, зарастает основание и нижние части склона карьера, участок вскрышных пород, а также береговая часть обводненного карьера.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 27 видов сосудистых растений (13 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Бобовые:** клевер средний (*Trifolium medium* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), дрок красильный (*Genista tinctoria* L.), клевер люпиновый (*Lupinaster pentaphyllus* L.), **Злаки:** мятлик однолетний (*Poa annua* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), **Зонтичные:** пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* L.), **Кипрейные:** иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), **Крыжовниковые:** смородина черная (*Ribes nigrum* L.), **Лютиковые:** лютик едкий (*Ranunculus acris* L.), **Подорожниковые:** подорожник средний (*Plantago media* L.), **Розоцветные:** земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.), **Сосновые:** сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), **Хвощевые:** хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), **Частуховые:** частуха обыкновенная (*Alisma plantago-aquatica* L.), **Яснотковые:** черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.).

Сосудистые растения распространены исключительно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что происходит породы глины имеют затвердевшую и плотную структуру, которая не дает

укорениться видам. Зарастают лишь участки, вокруг обводненного карьера месторождения – имеются виды гигрофиты (*Equisetum arvense* L.), а также вскрышные породы, в которых присутствует верхний слой плодородного слоя почвы.

Всего распространены 3 вида сосудистых: 2% - деревья (*Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth), 1% - кустарники (*Ribes nigrum* L.), 99% - травянистые растения (*Taraxacum officinale* Wigg, *Dactylis glomerata* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Plantago media* L., *Prunella vulgaris* L.).

Преимущественно в донной части встречался вид *Pinus sylvestris* L. На склонах карьера преимущественно встречался вид *Betula pendula* Roth.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая и древесная растительность (*Taraxacum officinale* Wigg, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Lactuca serriola* L., *Betula pendula* Roth, *Trifolium medium* L., *Trifolium pratense* L., *Genista tinctoria* L., *Lupinaster pentaphyllus* L., *Poa annua* L., *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Alopecurus pratensis* L., *Pastinaca sylvestris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Ribes nigrum* L., *Ranunculus acris* L., *Plantago media* L., *Fragaria vesca* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Equisetum arvense* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Prunella vulgaris* L.). На склонах карьера в основном древесная растительность: *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth.

Среди 27 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 27 представленных широко распространенных видов 6 (*Artemisia absinthium* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Plantago media* L., *Equisetum arvense* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Tussilago farfara* L., *Artemisia absinthium* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Lactuca serriola* L., *Betula pendula* Roth, *Poa annua* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Alisma plantago-aquatica* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях, а также на обводненном карьере – у самой кромки воды.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в

донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.22

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.), смородина черная (<i>Ribes nigrum</i> L.)	дрок красильный (<i>Genista tinctoria</i> L.), земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i> L.), манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.), пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> L.), хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.), частуха обыкновенная (<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L.), иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), куриное просо (<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i> L.), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), клевер люпиновый (<i>Lupinaster pentaphyllus</i> L.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), лютик едкий (<i>Ranunculus acris</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), мятлик однолетний (<i>Poa annua</i> L.), нивяник обыкновенный (<i>Leucanthemum vulgare</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), подорожник средний (<i>Plantago media</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), черноголовка обыкновенная (<i>Prunella vulgaris</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.22), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Genista tinctoria* L., *Fragaria vesca* L., *Trifolium pratense* L., *Lupinaster pentaphyllus* L., *Trifolium medium* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Pastinaca sylvestris* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Ribes nigrum* L., *Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L.) и эксплеренты (рудералы) (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Dactylis glomerata* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Lactuca serriola* L., *Alopecurus pratensis* L., *Ranunculus acris* L., *Tussilago farfara* L., *Poa pratensis* L., *Poa annua* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Plantago media* L., *Artemisia absinthium* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Equisetum arvense* L., *Prunella vulgaris* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth).

Карьер №22 Байракский, Стерлитамакский район

Байракский глиняный карьер расположен в окрестностях г. Стерлитамака, в его практически пригородной части, в 300 м от карьера уже начинаются постройки жилых домов частного сектора населения (рис. 4.28).

Карьер представляет собой разработанный участок недр, площадью 1,5 га, размерами 150×100 м, глубина карьера достигает от 1 до 3 м.



Рис. 4.28 Общий вид карьера №22

Территория самого карьера представлена разработанным участком недр, местами внутри него имеются насыпи глины и отдельные ямы и углубления.

Карьер начинает зарастать. Склоны и борта карьера крутые, что представляет собой потенциальную опасность для жителей рядом расположенных домов и животных.

В настоящее время карьер не эксплуатируется около трех лет. Карьер используется местным населением в качестве несанкционированной свалки для складирования твердых коммунальных отходов.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 36 видов сосудистых растений (17 семейств): **Амарантовые:** марь белая (*Chenopodium album* L.), лебеда лоснящаяся (*Atriplex sagittata* L.), **Астровые (Сложноцветные):** мелколепестник канадский (*Conyza canadensis* L.), кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.), скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), ястребинка румяноквая (*Hieracium echioides* (Lum.) F.W. Schultz & Sch. Bip), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), сушеница русская (*Gnaphalium uliginosum* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), **Бобовые:** донник белый (*Melilotus albus* Medikus), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), ноня темная (*Nonea pulla* DC), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), **Злаки:** кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys) Holub), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), **Зонтичные:** бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii*

L.), неслия метельчатая (*Neslia paniculata* L.), **Кипрейные:** кипрей волосистый (*Epilobium hirsutum* L.), **Кленовые:** клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), **Маревые:** солянка холмовая (*Salsola collina* L.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Подорожниковые:** льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), **Розоцветные:** лапчатка неблестящая (*Potentilla impolita* (L.) Raeusch.), лапчатка низкая (*Potentilla supina* L.), **Хвощёвые:** хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), **Яснотковые:** чистец болотный (*Stachys palustris* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера, 30%, зарастает основание и нижние части склона карьера, участок вскрышных пород.

Сосудистые растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что происходит породы глины имеют затвердевшую и плотную структуру, которая не дает укорениться видам.

Всего распространены 3 вида сосудистых: 1% - деревья (*Populus nigra* L.), 1% - кустарники (*Acer negundo* L.), 99% - травянистые растения (*Chenopodium album* L., *Atriplex sagittata* L., *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Cichorium intybus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Epilobium hirsutum* L., *Equisetum arvense* L.).

Преимущественно в донной части встречался вид *Pinus sylvestris* L. На склонах карьера преимущественно встречались виды *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Artemisia vulgaris* L.

Установлено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая и древесная растительность (*Chenopodium album* L., *Atriplex sagittata* L., *Conyza canadensis* L., *Leontodon autumnalis* L., *Crepis tectorum* L., *Hieracium echioides* (Lumn.) F.W. Schultz & Sch. Bip, *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Tussilago farfara* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Gnaphalium uliginosum* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Melilotus albus* Medikus, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Echium vulgare* L., *Nonea pulla* DC, *Polygonum aviculare* L., *Rumex confertus* Willd. , *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Pimpinella saxifrage* L., *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Sisymbrium loeselii* L., *Neslia paniculata* L., *Epilobium hirsutum* L., *Acer negundo* L., *Salsola collina* L., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Linaria vulgaris* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Potentilla supina* L., *Equisetum arvense* L., *Stachys palustris* L.). Склоны карьера практически не зарастают, встречались лишь единичные растения видов, представленных в основном в донной части.

Среди 36 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экоотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 36 представленных широко распространенных видов 8 (*Chenopodium album* L., *Tripleurospermum*

perforatum (Merat) M. Lainz, *Tussilago farfara* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Cichorium intybus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Conyza canadensis* L., *Leontodon autumnalis* L., *Crepis tectorum* L., *Hieracium echioides* (Lumn.) F.W. Schultz & Sch. Bip, *Gnaphalium uliginosum* L., *Echium vulgare* L., *Nonea pulla* DC, *Polygonum aviculare* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Epilobium hirsutum* L., *Salsola collina* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.28), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Pimpinella saxifraga* L., *Melilotus albus* Medikus, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Nonea pulla* DC, *Acer negundo* L., *Populus nigra* L.) и эскплеренты (рудералы) (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Polygonum aviculare* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Epilobium hirsutum* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Leontodon autumnalis* L., *Atriplex sagittata* L., *Linaria vulgaris* L., *Chenopodium album* L., *Tussilago farfara* L., *Conyza canadensis* L., *Neslia paniculata* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Echium vulgare* L., *Crepis tectorum* L., *Salsola collina* L., *Gnaphalium uliginosum* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L., *Rumex confertus* Willd., *Hieracium echioides* (Lumn.) F.W. Schultz & Sch. Bip, *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Potentilla supina* L., *Equisetum arvense* L., *Acer negundo* L., *Stachys palustris* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Populus nigra* L.).

Таблица 4.23

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик,	Пациент, выносливец,	Эскплерент, выполняющий, «шакал»

«лев»	«верблюд»	
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), нонея темная (<i>Nonea pulla</i> DC), хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	бедренец-камнеломка (<i>Pimpinella saxifraga</i> L.), бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), гулявник Лезеля (<i>Sisymbrium loeselii</i> L.), донник белый (<i>Melilotus albus</i> Medikus), донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), кипрей волосистый (<i>Epilobium hirsutum</i> L.), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys) Holub), кульбаба осенняя (<i>Leontodon autumnalis</i> L.), лапчатка неблестящая (<i>Potentilla impolita</i> (L.) Raeusch. L.), лапчатка низкая (<i>Potentilla supina</i> L.), лебеда лоснящаяся (<i>Atriplex sagittata</i> L.), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мелколепестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), неслия метельчатая (<i>Neslia paniculata</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), скерда кровельная (<i>Crepis tectorum</i> L.), солянка холмовая (<i>Salsola collina</i> L.), сушеница русская (<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), чистец болотный (<i>Stachys palustris</i> L.), щавель конский (<i>Rumex confertus</i> Willd.), ястребинка румяноквая (<i>Hieracium echioides</i> (Lumn.) F.W. Schultz & Sch. Bip)

Карьер №23 в окрестностях г. Кумертау, Куюргазинский район

Глиняный карьер расположен в окрестностях северной окраины г. Кумертау. В настоящее время карьер не эксплуатируется на протяжении 5 лет. Изначально добыча глины с карьера производилась для нужд города Кумертау. Площадь карьера 1,0 га, размеры 100×100 м. Глубина карьера местами достигает от 3 до 5 м. карьер представляет из себя выемку глины, с выровненной площадкой-основанием карьера и высокими бортами, а также отдельно лежащими глиняными холмами. В некоторых местах видны свежие выемки глины (рис. 4.29).

Карьер в большей части зарастает в основании карьера, также на склонах карьера. Свежие выемки зарастают растительностью избирательно и не во всех местах.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 29 видов сосудистых растений (13 семейств): **Амарантовые:** марь

белая (*Chenopodium album* L.), щирица белая (*Amaranthus albus* Medikus), щирица жминдовидная (*Amaranthus blitoides* L.), **Астровые (Сложноцветные):** мелколепестник канадский (*Conyza canadensis* L.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), девясил британский (*Inula britannica* L.), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Бобовые:** донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Гвоздичные:** дрема белая (*Melandrium album* L.), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Злаки:** щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys). Holub), костер мягкий (*Bromus mollis* L.), щетинник сизый (*Setaria pumila* L.), **Зонтичные:** синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L.), **Капустные (Крестоцветные):** несля метельчатая (*Neslia paniculata* L.), икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), **Мареновые:** подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Розоцветные:** земляника зеленая (*Fragaria viridis* L.).



Рис. 4.29. Общий вид карьера №23

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера, составляет 30%, зарастает основание и нижние части склона карьера, зарастание мозаичное по всему периметру донной части карьера.

Сосудистые растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы глины имеют затвердевшую и плотную структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на оработанном участке отсутствует.

Всего распространены 2 вида сосудистых: 5% - деревья (*Betula pendula* Roth), 95% - травянистые растения (*Chenopodium album* L., *Artemisia austriaca* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca serriola* L., *Achillea nobilis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Arctium tomentosum* Mill.).

Преимущественно в донной части встречались виды *Artemisia austriaca* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca serriola* L.

Отмечено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая и древесная растительность (*Chenopodium album* L., *Amaranthus albus* Medikus, *Amaranthus blitoides* L., *Conyza canadensis* L., *Centaurea cyanus* L., *Inula britannica* L., *Artemisia austriaca* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca serriola* L., *Achillea nobilis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Betula pendula* Roth, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Echium vulgare* L., *Melandrium album* L., *Polygonum aviculare* L., *Setaria viridis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Bromus mollis* L., *Setaria pumila* P.Beauv, *Eryngium planum* L., *Neslia paniculata* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Galium verum* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Fragaria viridis* L.). Склоны карьера практически не зарастают, встречались лишь единичные растения видов, представленных в основном в донной части.

Среди 29 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 29 представленных широко распространенных видов 8 (*Chenopodium album* L., *Centaurea cyanus* L., *Artemisia austriaca* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca serriola* L., *Achillea nobilis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Betula pendula* Roth, *Echium vulgare* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Melandrium album* L., *Polygonum aviculare* L., *Setaria viridis* L., *Setaria pumila* P.Beauv, *Neslia paniculata* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Galium verum* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Fragaria viridis* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножия склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-

биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.24

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), девясил британский (<i>Inula britannica</i> L.), земляника зеленая (<i>Fragaria viridis</i> L.), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), синеголовник плосколистный (<i>Eryngium planum</i> L.)	василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), дрема белая (<i>Melandrium album</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), костер мягкий (<i>Bromus mollis</i> L.), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys). Holub), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мелколепестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), неслия метельчатая (<i>Neslia paniculata</i> L.), подмаренник настоящий (<i>Galium verum</i> L.), полынь австрийская (<i>Artemisia austriaca</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник благородный (<i>Achillea nobilis</i> L.), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), щетинник зеленый (<i>Setaria viridis</i> L.), щетинник сизый (<i>Setaria pumila</i> P.Beauv L.), щирца белая (<i>Amaranthus albus</i> Medikus), щирца жминдовидная (<i>Amaranthus blitoides</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.24), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Echium vulgare* L., *Melandrium album* Mill., *Polygonum aviculare* L., *Eryngium planum* L., *Galium verum* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Fragaria viridis* L., *Inula britannica* L., *Betula pendula* Roth) и эксплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Amaranthus albus* Medikus, *Amaranthus blitoides* L., *Conyza canadensis* L., *Centaurea cyanus* L., *Artemisia austriaca* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca serriola* L., *Achillea nobilis* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Setaria viridis* L., *Bromopsis*

inermis (Leys). Holub, *Bromus mollis* L., *Setaria pumila* P.Beauv, *Neslia paniculata* L., *Berteroa incana* (L.) DC).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Betula pendula* Roth).

Карьер №24 «Шоттский лес», Мелеузовский район

Глиняный карьер Шоттский лес расположен в окрестностях г. Мелеуза. общая площадь карьера составляет 1,0 га, размеры карьера – 100×100 м, глубина карьера различна и колеблется от 1 до 3 м (рис. 4.30).

В основании карьера имеется выровненная площадка, с которой изымалась глина и вывозилась.



Рис. 4.30. Общий вид карьера №24

Остальная часть карьера имеет пересеченный рельеф, состоящий из чередующихся насыпей глины с выкопанными ямами и углублениями. По всей территории карьера растут деревья, кустарники и травы.

В настоящее время карьер ни за кем не закреплен, добычные работы не ведутся более трех лет. Однако местами видны свежие изъятия глины – вероятно произведенные местным населением для своих нужд, поскольку размеры их небольшие.

Разрабатываемый ранее участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 28 видов сосудистых растений (16 семейств): **Амарантовые:** щирица

запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** чертополох курчавый (*Carduus crispus* L.), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey), мелколепестник канадский (*Conyza canadensis* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Бобовые:** горошек тонколиственный (*Vicia tenuifolia* Roth.), карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) C.Koch), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Гречишные:** фаллопия вьющаяся (*Fallopia convolvulus* L.), **Злаки:** щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), **Маревые:** солянка холмовая (*Salsola collina* L.), **Мареновые:** подмаренник белый (*Galium album* Mill.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Подорожниковые:** вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), **Розоцветные:** вишня кустарниковая (*Cerasus fruticosa* Pall.), лапчатка неблестящая (*Potentilla impolita* (L.) Raeusch.), **Сосновые:** сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), **Толстянковые:** очиток едкий (*Sedum acre* L.), **Яснотковые:** пикульник ладанниковый (*Galeopsis ladanum* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 60%, зарастает основание и нижние части склона карьера, зарастание мозаичное по всему периметру донной части карьера.

Сосудистые растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы глины имеют затвердевшую и плотную структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует.

Всего распространены 3 вида сосудистых: 5% - деревья (*Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L.), 5% - кустарники - *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Cerasus fruticosa* Pall., 90% - травянистые растения (*Chenopodium album* L., *Carduus crispus* L., *Artemisia austriaca* L., *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Vicia tenuifolia* Roth., *Medicago falcate* L., *Echium vulgare* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Sedum acre* L.).

Преимущественно в донной части встречались виды *Pinus sylvestris* L., *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Vicia tenuifolia* Roth., *Medicago falcate* L., *Echium vulgare* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Sedum acre* L.

Установлено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая и древесная растительность (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Carduus crispus* L., *Artemisia austriaca* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Conyza canadensis* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Betula pendula* Roth, *Vicia*

tenuifolia Roth., *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Medicago falcata* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Echium vulgare* L., *Fallopia convolvulus* L., *Setaria viridis* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Salsola collina* L., *Galium album* Mill., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Veronica chamaedrys* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Cerasus fruticosa* Pall., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Pinus sylvestris* L., *Sedum acre* L., *Galeopsis ladanum* L.). Склоны карьера практически не зарастают, встречались лишь единичные растения видов, представленных в основном в донной части.

Таблица 4.25

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	вероника дубравная (<i>Veronica chamaedrys</i> L.), вишня кустарниковая (<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.), карагана кустарниковая (<i>Caragana frutex</i> (L.) C.Koch), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgate</i> Waldst. & Kit), фаллопия вьющаяся (<i>Fallopia convolvulus</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), горошек тонколиственный (<i>Vicia tenuifolia</i> Roth.), донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), лапчатка неблестящая (<i>Potentilla impolita</i> (L.) Raeusch.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мелколепестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), очиток едкий (<i>Sedum acre</i> L.), пикульник ладанниковый (<i>Galeopsis ladanum</i> L.), подмаренник белый (<i>Galium album</i> Mill.), полынь австрийская (<i>Artemisia austriaca</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), солянка холмовая (<i>Salsola collina</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), чертополох курчавый (<i>Carduus crispus</i> L.), щетинник зеленый (<i>Setaria viridis</i> L.), щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)

Среди 28 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 28 представленных широко распространенных видов 11 (*Chenopodium album* L., *Carduus crispus* L., *Artemisia austriaca* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Betula pendula* Roth, *Vicia tenuifolia* Roth., *Caragana frutex* (L.) C.Koch, *Pinus sylvestris* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Medicago falcate* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Echium vulgare* L., *Setaria viridis* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Salsola collina* L., *Galium album* Mill., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Veronica chamaedrys* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch.,

Sedum acre L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.25), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Veronica chamaedrys* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Medicago falcate* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Sedum acre* L., *Galeopsis ladanum* L., *Salsola collina* L., *Fallopia convolvulus* L., *Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L. и эскплеренты (рудералы) (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Vicia tenuifolia* Roth., *Berteroa incana* (L.) DC, *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Chenopodium album* L., *Conyza canadensis* L., *Galium album* Mill., *Artemisia austriaca* L., *Artemisia absinthium* L., *Echium vulgare* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carduus crispus* L., *Setaria viridis* L., *Amaranthus retroflexus* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Betula pendula* Roth и *Pinus sylvestris* L.).

Карьер №25 «Поташкино», Куюргазинский район

Глиняный карьер Поташкино расположен в окрестностях города Кумертау вдоль дороги Кумертау-Уфа. Размер карьера 1,0 га, 100×100 м. Карьер склонового типа - с одной стороны у подъезда карьер имеет ровное основание, продвигаясь в глубь карьера, его борта и боковые стенки увеличиваются по высоте от 1 до 3 м (рис. 4.31).

Карьер разрабатывался для добычи глины для нужд города Мелеуз.

В настоящее время карьер не эксплуатируется уже 3 года, однако, местами прослеживаются локальные свежие выемки полезного ископаемого – очевидно местными жителями для своих нужд ввиду небольших размеров выемок глины с карьера. Карьер представляет собой котлован с одной стороны выровненный, с другой стороны имеет достаточно высокие борта, что представляет собой опасность для местного населения и животного мира.

Местами карьер обводнен. Также на территории карьера имеются твердые коммунальные отходы, разбросанные по всему периметру карьера.



Рис. 4.31. Общий вид карьера №25

На момент проведения исследования карьер зарастает по всей своей площади, но в большей степени процесс самозарастания происходит по бортам карьера, с которых не производится выемка глины, а также подошва и основание самого карьера.

Разрабатываемый ранее участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 25 видов сосудистых растений (12 семейств): **Амарантовые:** марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** амброзия полынолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), козлобородник восточный (*Tragopogon orientalis* L.), девясил британский (*Inula britannica* L.), мелколепестник канадский (*Conyza canadensis* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), полынь шелковистая (*Artemisia sericea* Weber ex Stechm.), **Бобовые:** люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Злаки:** кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys). Holub), полевица тонкая (*Agrostis tenuis* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), костер растопыренный (*Bromus squarrosus* L.), костер мягкий (*Bromus mollis* L.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** клоповник сорный (*Lepidium ruderale* L.), **Кленовые:** клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), **Лютиковые:** консолида полевая (*Consolida regalis* Gray), **Маревые:** солянка холмовая (*Salsola collina* L.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Розоцветные:** лапчатка неблестящая (*Potentilla impolita* (L.) Raeusch.), манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.).

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 30%, зарастает основание и нижние части склона карьера, зарастание мозаичное по всему периметру донной части карьера.

Сосудистые растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна

вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы глины имеют затвердевшую и плотную структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует.

Всего распространены 2 вида сосудистых: 1% - деревья (*Populus nigra* L.), кустарники – 1% (*Acer negundo* L.), 99% - травянистые растения (*Chenopodium album* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia sericea* Weber ex Stechm., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Agrostis tenuis* L.).

Преимущественно в донной части встречались виды *Chenopodium album* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia sericea* Weber ex Stechm., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Agrostis tenuis* L.

Отмечено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая и древесная растительность (*Chenopodium album* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Tragopogon orientalis* L., *Inula britannica* L., *Conyza canadensis* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia sericea* Weber ex Stechm., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Agrostis tenuis* L., *Setaria viridis* L., *Alopecurus pratensis* L., *Bromus squarrosus* L., *Bromus mollis* L., *Populus nigra* L., *Lepidium ruderale* L., *Acer negundo* L., *Consolida regalis* Gray, *Salsola collina* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Alchemilla vulgaris* L. Склоны карьера практически не зарастают, встречались лишь единичные растения видов, представленных в основном в донной части.

Среди 25 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 25 представленных широко распространенных видов 11 (*Chenopodium album* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia sericea* Weber ex Stechm., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Agrostis tenuis* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Conyza canadensis* L., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L., *Setaria viridis* L., *Alopecurus pratensis* L., *Bromus squarrosus* L., *Bromus mollis* L., *Populus nigra* L., *Lepidium ruderale* L., *Acer negundo* L., *Consolida regalis* Gray, *Salsola collina* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Alchemilla vulgaris* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножия склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-

биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.26

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), солянка холмовая (<i>Salsola collina</i> L.)	амброзия полынолистная (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.), девясил британский (<i>Inula britannica</i> L.), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.), клоповник сорный (<i>Lepidium ruderales</i> L.), козлобородник восточный (<i>Tragopogon orientalis</i> L.), консолида полевая (<i>Consolida regalis</i> Gray L.), костер мягкий (<i>Bromus mollis</i> L.), костер растопыренный (<i>Bromus squarrosus</i> L.), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys) Holub), лапчатка неблестящая (<i>Potentilla impolita</i> (L.) Raeusch. L.), лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.), манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мелкопестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), полевика тонкая (<i>Agrostis tenuis</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь шелковистая (<i>Artemisia sericea</i> Weber ex Stechm. L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), щетинник зеленый (<i>Setaria viridis</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.26), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Salsola collina* L., *Populus nigra* L., *Acer negundo* L.) и эксплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Tragopogon orientalis* L., *Inula britannica* L., *Conyza canadensis* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia absinthium* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia sericea* Weber ex Stechm., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L., *Bromopsis inermis* (Leys) Holub, *Agrostis tenuis* L., *Setaria viridis* L., *Alopecurus pratensis* L., *Bromus*

squarrosus L., *Bromus mollis* L., *Lepidium ruderale* L., *Consolida regalis* Gray, *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Alchemilla vulgaris* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Populus nigra* L.).

Карьер №26 Кирзаводской, Мелеузовский район

Карьер добычи песка участок Кирзаводской расположен в окрестностях города Мелеуз в непосредственной близости от кирпичного завода. Во времена работы завода участок недр Кирзаводской активно разрабатывался. Площадь участка составляет 5,0 га (500×100 м). Карьер не эксплуатируется более 15 лет. В настоящее время карьер представляет собой достаточно выровненную территорию, активно зарастающую растительностью. В настоящее время карьер имеет борта имеет вид небольшого уступа высотой 1 м по всему его периметру, с северной стороны карьера имеется лесная посадка (рис. 4.32).

Местами имеются выемки глины и невыровненные и бугристые площадки.

В свое время при закрытии и ликвидации карьера, предприятием-владельцем карьера была проведена техническая рекультивация – всего лишь выравнивание территории внутри самого карьера, борта карьера высотой 1 м остались нетронутыми, что в настоящее время представляет собой опасность для местного населения и животного мира. Карьер также активно зарастает растительностью и деревьями по всему своему периметру.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найден 21 вид сосудистых растений (9 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Бобовые:** донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), горошек тонколистный (*Vicia tenuifolia* Roth.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), донник белый (*Melilotus albus* Medikus), лядвинец рогатый (*Lótus corniculátus* L.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Злаки:** ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), **Зонтичные:** синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L.), резак обыкновенный (*Falcaria vulgaris* L.), **Кипрейные:** иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), **Лютиковые:** консолида полевая (*Consolida regalis* Gray), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit).



Рис. 4.32. Общий вид карьера №26

Общее проективное покрытие сосудистыми растениями отработанной части карьера составляет 95%, зарастает основание и нижние части склона карьера, зарастание мозаичное по всему периметру донной части карьера.

Сосудистые растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает, ввиду того, что породы глины имеют затвердевшую и плотную структуру, которая не дает укорениться видам, почвенный слой на отработанном участке отсутствует.

Всего распространены 2 вида сосудистых: 1% - деревья (*Populus nigra* L.), кустарники – 1% (*Betula pendula* Roth), 99% - травянистые растения (*Artemisia absinthium* L., *Artemisia absinthium* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr, *Elytrigia repens* (L.) Nevski).

Преимущественно в донной части встречались виды *Artemisia absinthium* L., *Artemisia absinthium* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr, *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

Отмечено, что больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере травянистая и древесная растительность (*Artemisia absinthium* L., *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Centaurea cyanus* L., *Senecio vulgaris* L., *Betula pendula* Roth, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Vicia tenuifolia* Roth., *Trifolium pretense* L., *Melilotus albus* Medikus, *Lótus corniculátus* L., *Echium vulgare* L, *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Eryngium planum* L., *Falcaria vulgaris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Consolida regalis* Gray, *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit). Склоны карьера практически не

зарастают, встречались лишь единичные растения видов, представленных в основном в донной части.

Среди 21 вида, представленного в донной части карьера, четко преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всего 21 представленного широко распространенных видов 5 (*Artemisia absinthium* L., *Artemisia absinthium* L., *Vicia tenuifolia* Roth., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr, *Consolida regalis* Gray) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Centaurea cyanus* L., *Senecio vulgaris* L., *Betula pendula* Roth, *Trifolium pretense* L., *Melilotus albus* Medikus, *Lótus Lótus corniculátus* L., *Echium vulgare* L., *Eryngium planum* L., *Falcaria vulgaris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.27.), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Vicia tenuifolia* Roth., *Melilotus albus* Medikus, *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Trifolium pretense* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr, *Lótus corniculátus* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit) и эскплеренты (рудералы) (*Cirsium setosum* Bess (Willd.), *Centaurea cyanus* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Consolida regalis* Gray, *Senecio vulgaris* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia absinthium* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Falcaria vulgaris* L., *Eryngium planum* L., *Echium vulgare* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего около 2 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Betula pendula* Roth).

Таблица 4.27

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	ковыль Лессинга (<i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr L.), лядвинец рогатый (<i>Lótus Lótus corniculátus</i> L.), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), горошек тонколиственный (<i>Vicia tenuifolia</i> Roth. L.), донник белый (<i>Melilotus albus</i> Medikus), донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), иван-чай узколиственный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), консолида полевая (<i>Consolida regalis</i> Gray L.), крестовник обыкновенный (<i>Senecio vulgaris</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), резак обыкновенный (<i>Falcaria vulgaris</i> L.), синеголовник плосколистный (<i>Eryngium planum</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev)

При изучении процесса зарастания глиняных карьеров было рассмотрено 14 карьеров по добыче глины, которые в настоящее время не разрабатываются, а растительный покров которых восстанавливается исключительно процессом самозарастания.

При исследовании процессов зарастания карьеров мы их условно разделили на три группы: карьеры от 1 до 5 лет, от 5 до 10 лет и от 10 и более лет.

В группе от 1 до 5 лет были рассмотрены следующие карьеры: 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 36 га.

Во флоре всех карьеров обнаружено представителей 114 видов из 34 семейств.

В группе карьеров до 5 лет характерно наличие наибольшего видового разнообразия, в отличие от карьеров с периодом зарастания 5-10 лет и более 10 лет.

Всего представлены 2 вида сосудистых растений: кустарники (1%) и травы (99%).

Среди представленных семейств во всех молодых карьерах преобладают виды семейства Asteraceae. Также по числу представленных видов лидируют семейства Poaceae, Fabaceae.

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Tussilago farfara* L., *Plantago media* L., *Artemisia vulgaris* L., *Anthemis tinctoria* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Tripleurospermum*

perforatum (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L. – их количество в общем составе представленной флоры карьера составляет более 80%.

Общее проективное покрытие на всех «молодых» карьерах в среднем составило более 50%. Из которых наиболее часто встречается травянистая растительность.

Сосудистые растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону карьера, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части карьера.

В группе карьеров **от 5 до 10 лет** были рассмотрены следующие: 1, 7, 11, 12. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 18 га.

Для карьеров «среднего» возраста характерно наименьшее количество представленных видов, в отличие от «молодых» карьеров. В растительном покрове средневозрастных карьеров отмечено уменьшение количества представленных видов и семейств – всего на карьерах отмечено 71 вид из 22 семейств. Необходимо отметить, что ассортимент жизненных форм в карьерах среднего возраста увеличивается: всего в рассмотренных карьерах представлены 3 вида жизненных форм растений: кустарники (1%), деревья (1%) и травянистая растительность (98%).

Лидером среди представленных семейств во всех «средневозрастных» карьерах также являются виды семейства *Asteraceae*. По числу представленных видов также лидируют семейства *Poaceae*, *Fabaceae*.

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* Willd. Bess, зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz), конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch), марь белая (*Chenopodium album* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), осока обыкновенная (*Carex nigra* L.), подмаренник белый (*Galium album* Mill.), подорожник средний (*Plantago media* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.)) – их количество в общем составе представленной флоры карьера также составляет более 80%.

Общее проективное покрытие на всех «средневозрастных» карьерах в среднем составило более 40%, ввиду того, что имеются обводненные и незарастающие участки карьера.

В группе карьеров **более 10 лет** были рассмотрены следующие: №№ 5, 9, 14. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 11 га.

Для карьеров более 10 лет (условно назовем их «поздневозрастными» карьерами) характерно наименьшее количество представленных видов, в отличие от «молодых» и «средневозрастных» карьеров. В представленном растительном покрове средневозрастных карьеров отмечено уменьшение

количества представленных видов и семейств – всего на карьерах отмечено 69 видов из 21 семейства.

Также необходимо отметить, что в карьерах «позднего» возраста, как и в карьерах «среднего» возраста ассортимент жизненных форм увеличивается: всего в рассмотренных карьерах представлены также 3 вида жизненных форм растений: кустарники (1%), деревья (1%) и травянистая растительность (98%).

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), иван-чай узколистый (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.)) – их количество в общем составе представленной флоры карьера также составляет более 80%.

В среднем общее проективное покрытие на всех молодых карьерах в среднем составило более 30%, ввиду того, что имеются обводненные и незарастающие участки карьера.

Анализируя полученные данные, необходимо отметить особенности зарастания глиняных карьеров на территории Республики Башкортостан.

Первое место среди представленных семейств во всех молодых карьерах также преобладают виды семейства Asteraceae. Также по числу представленных видов лидируют семейства Poaceae, Fabaceae. Остальные имеют незначительное количество представителей, или их единичных представителей (рис. 4.33).

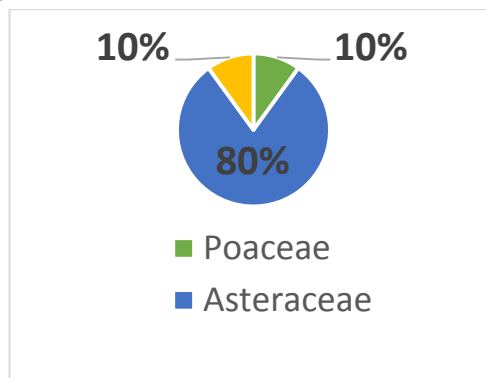


Рис. 4.33. Соотношение семейств, представленных на глиняных карьерах

С увеличением возраста зарастания карьера уменьшается число представленных в нем видов и семейств (рис. 4.34).

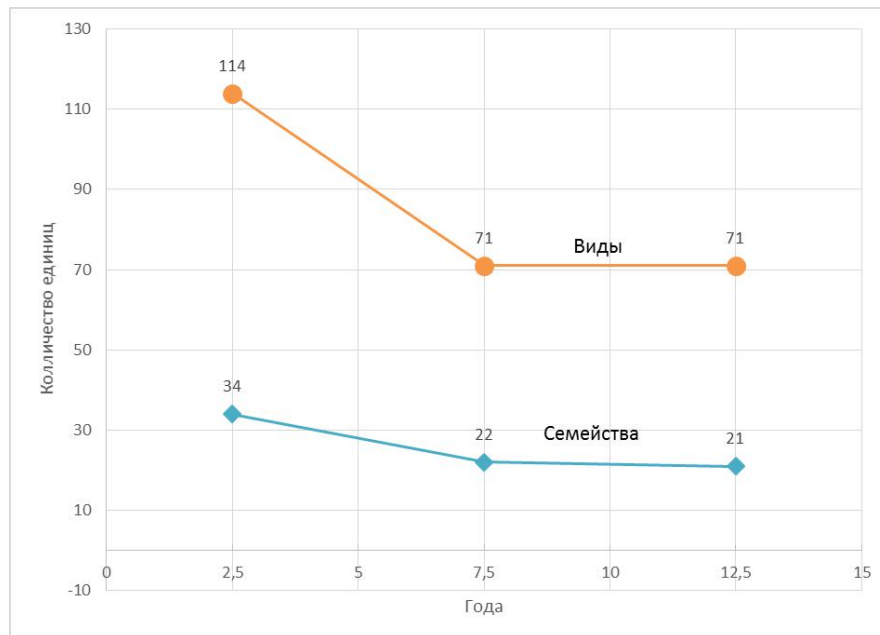


Рис. 4.34. Динамика численности видов и семейств на глиняных карьерах

Сравнение списков значимых видов, представленных на карьерах всех трех периодов, показало низкое значение коэффициента Жаккара – 13% (рис. 4.35).

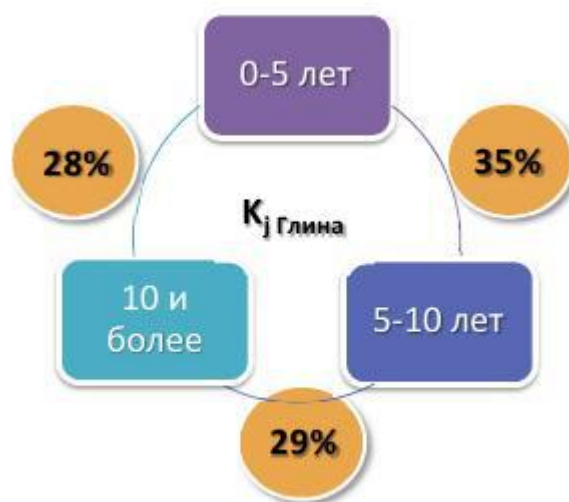


Рис. 4.35. Флористическое сходство растительности глиняных карьеров трех возрастных периодов

Общее проективное покрытие увеличивается за счет количества ассоциаций, возникающих на средне- и поздневозрастных карьерах (устойчивые полынно-бодяковые, маревые ассоциации) (рис. 4.36).

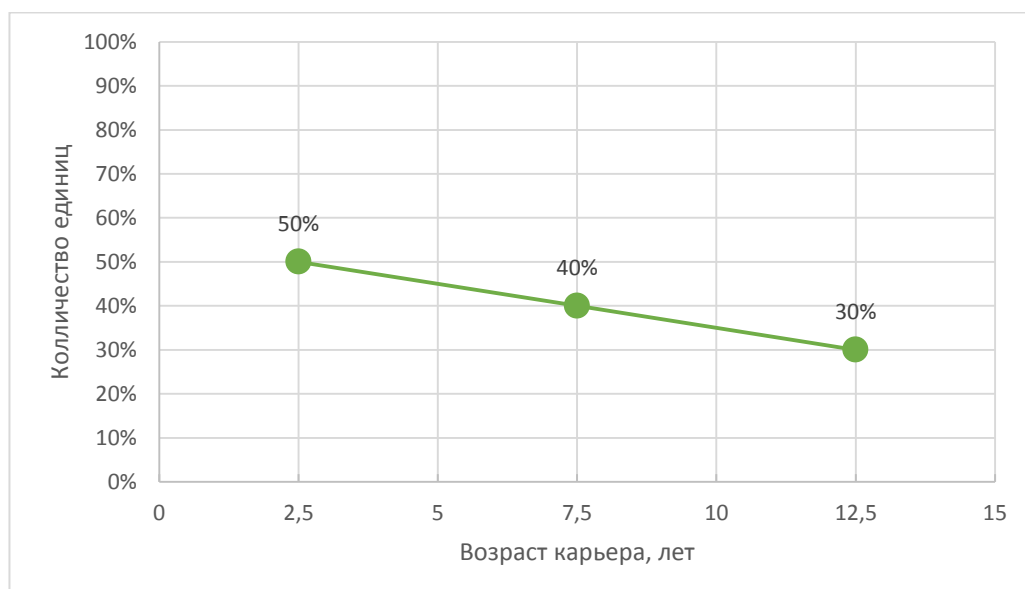


Рис. 4.36. Динамика общего проективного покрытия на глиняных карьерах.

Значительная скорость зарастания карьера до 5 лет достигается за счет видов-рудералов, для которых неблагоприятные абиотические условия на карьере и отсутствие видов-конкуентов являются благоприятными для разрастания по всей площади основания карьера.

Таблица 4.28

Флористический состав, единый для всех глиняных карьеров трех возрастных групп

<i>Asteraceae</i>	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess, василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)
<i>Poaceae</i>	лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski),
<i>Fabaceae</i>	донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.)
<i>Umbelliferae</i>	пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> L.)
<i>Convolvulaceae</i>	вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)
<i>Caryophyllaceae</i>	смолевка зеленоцветковая (<i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh)
<i>Onagraceae</i>	иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.),
<i>Salicaceae</i>	тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)

В карьерах, площадь которых превышает 1 га и более, центральная часть основания карьера зарастает медленнее, что объясняется тем, что центральная часть карьера достаточно хорошо продувается, и нет возможности для закрепления семян на основании и глиняном субстрате для дальнейшего

прораствания. Заращение карьеров идет от бортов и склонов по направлению к центру (рис. 4.37).

В карьерах, площадь которых превышает 1 га и более, центральная часть основания карьера заращается медленнее, что объясняется тем, что центральная часть карьера достаточно хорошо продувается, и нет возможности для закрепления семян на основании и глиняном субстрате для дальнейшего прораствания. Заращение карьеров идет от бортов и склонов по направлению к центру (рис. 4.37).

Глина имеет высокую влажность в течение летнего периода в связи с их высокой водоудерживающей способностью, в связи с чем видовой состав их имеет значительное разнообразие, в отличие от карьеров необводненных – появляются виды-гигрофиты (хвощ болотный (*Equisetum palustre* L.)) – на участках – наиболее приближенных к воде.

Склоны и борта карьеров заращаются медленнее, чем основания – на склонах периодически происходят обвалы и оползневые процессы, в связи с этим растениям нет возможности закрепиться на склонах (рис.4.19).

Крутые склоны, угол наклона борта карьера при котором составляет более 60° , заращаются медленнее, чем пологие.

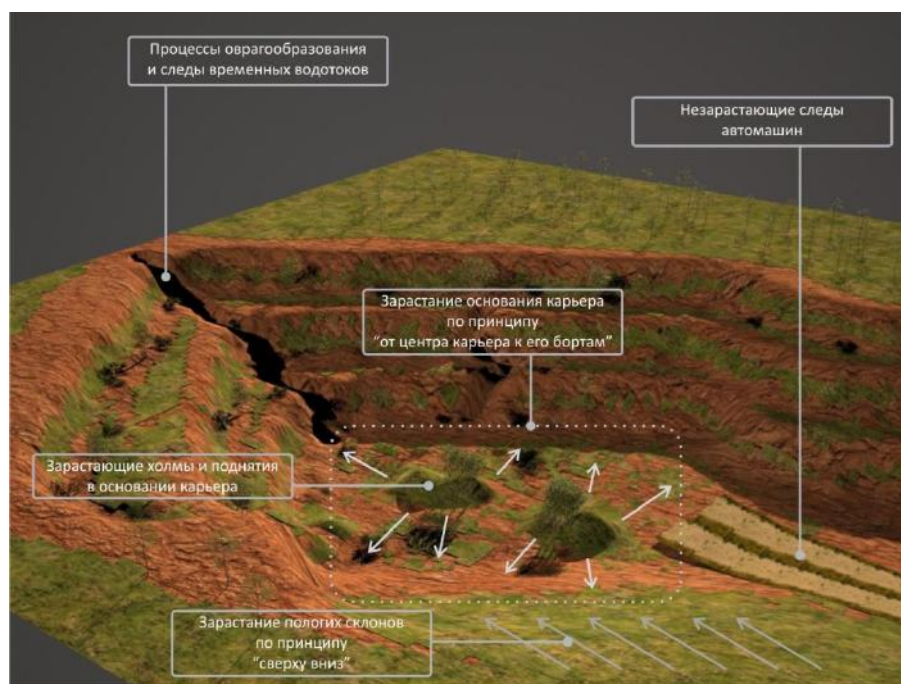


Рис. 4.37. Общие процессы зарастания необводненных глиняных карьеров

При террасированных карьерах активнее заращаются самые верхние террасы, которые ближе к поверхности земли, их видовой состав значительно превышает состав нижерасположенных террас карьера (рис. 4.19).

В раскопках глиняных карьеров, расположенных в лесных участках, участок недр начинает зарастать травянистой растительностью, деревья еще не присутствуют, ввиду того, что не имеется необходимый для произрастания почвенный субстрат.

Интенсивнее всего начинают зарастать участки карьеров, которые находятся во впадинах, в которых периодически задерживается вода, а также

те участки, где имеются насыпи (холмы и бугры), между которыми задерживается влага.

Карьеры с высокими и пологими бортами начинают зарастать и с верхней части склона, начиная от поверхности земли и по направлению вниз по склону к основанию карьера.

Основание карьера зарастает не сплошным покровом растительности, а отдельными участками и отдельными группами, в различных участках микрорельефа основания, так как относительно выровненная поверхность основания карьера продувается ветром, не имеется возможности задерживанию пыли и семян (рис. 4.19).

Практически во всех изученных глиняных карьерах присутствуют следы ветровой и водной эрозии, происходят обвалы склонов и бортов карьера, видны временные водные потоки (рис. 4.19).

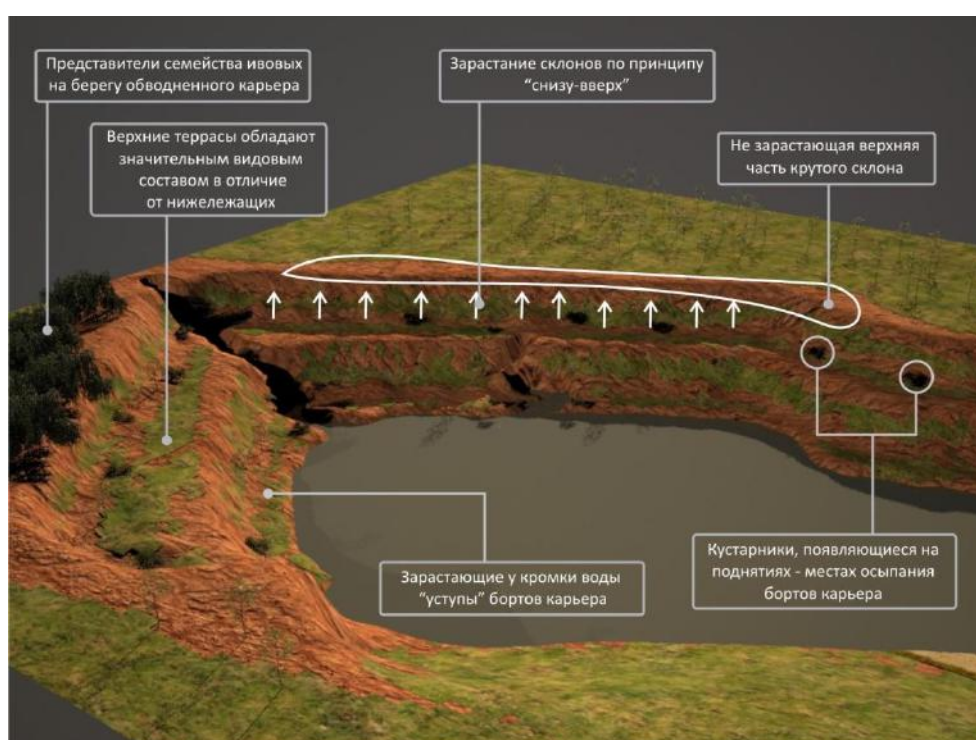


Рис. 4.38. Общие принципы зарастания обводненных глиняных карьеров

В обводненных карьерах у самой кромки воды наблюдается значительный видовой состав флоры, представленный 38 растительным семейством, в отличие от растительного состава обводненного карьера по добыче песчано-гравийной смеси (рис. 4.20).

При случившихся на склонах карьера обвалов, склоны начинают зарастать в тех местах, куда осыпался строительный материал, - там, где задерживаются пылеватые частицы, семена и влага. В тех местах, с которых происходит непосредственное осыпание – процесс зарастания не происходит.

Также глиняные карьеры первоначально начинают зарастать в тех местах, куда осыпается почва с поверхности земли на склоны и борта карьера, где она задерживается.

В случае, когда карьер обводнен, карьер начинает зарастать у кромки воды и процесс зарастания продолжает свое направление от водоема вверх по

склону, если склоны достаточно пологие и растениям есть за что зацепиться и прорасти дальше. Однако зарастание происходит не по всей площади склона, так как отсутствует необходимый субстрат. У обводненных карьеров крутые склоны также не зарастают, ввиду того, что необходимый для их роста субстрат не имеется (рис. 4.20).

Процесс зарастания начинается именно с пониженных участков и между микроповышениями в рельефе отработанного карьера (это прослеживается в подготовленном для рекультивации карьере ООО «Стройкерамика» (Туймазинский район), где всхолмленные участки глины, уложенные в ряд, зарастают именно между этими поднятиями).

Участки основания карьера, на которых имеются следы автомобилей, поверхность которых достаточно сильно уплотнена, не зарастает и в настоящее время.

Карьеры, где рядом имеются свалки мусора и ТКО, - начинают зарастать сорными видами растений, такими как, пырей ползучий (*Elytrigiarépens* L.), горец птичий (*Polýgonum aviculáre* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), щирица запрокинутая (*Amaránthus retrofléxus* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мей), полынь горькая (*Artemisia absínthium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium íntybus* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), непосредственно рядом со свалкой, так как населением привозится на свалку пыль, почва, которая задерживается около нее.

Вскрышные породы карьера, лежащие рядом с карьером на поверхности земли, начинают зарастать почти сразу же теми видами, которые произрастают на поверхности земли рядом с карьером и вскрышными породами.

Деревья начинают расти на участках карьера между образовавшимися холмами, в которые осыпался материал со склонов карьера (берёза повислая (*Betula pendula* Roth.)).

Естественное возобновление древесных и кустарниковых пород на рассмотренных карьерах идет медленнее, в отличии от растительных. Это объясняется в основном отсутствием семян, так рядом отсутствуют посадки древесных пород.

Обилие самосева древесных пород закономерно уменьшается по мере удаления от потенциальных источников семян (стен леса), что четко прослеживается в возобновлении всех глиняных карьеров.

В целом, на всех изученных карьерах по добыче глины, растительный покров которых настоящее время восстанавливается естественным путем, отмечено возобновление березы, осины, сосны.

В комплексе всех карьеров естественному возобновлению способствует невыровненность их мезо- и микрорельефа. В таком случае, если нет возможности искусственного облесения карьеров или их участков, необходимо отказаться от планировки его поверхности – первого этап проведения рекультивации карьера. Необходимо также сохранение групп

деревьев и одиночных взрослых деревьев, которые являются источником семян для последующего зарастания карьера.

4.3. Исследование зарастания карьеров строительного грунта

Карьер №27 в окрестностях г. Бирск, Бирский район

Карьер добычи строительного грунта расположен в окрестностях города Бирск. Размер карьера составляет около 1,0 га, размеры - 100×100 м (рис. 4.39).

Карьер разрабатывался в 2010-2012 годах. В настоящее время карьер не эксплуатируется. Карьер представляет собой огромный котлован, с высокими бортами, посередине имеется выровненная площадка, глубина карьера в настоящее время больше 5 метров.

Строительный грунт использовался для добычи автомобильных дорог местного значения в городе Бирске и его окрестностях. Официально карьер не был зарегистрирован.



Рис. 4.39. Общий вид карьера №27

В настоящее время карьер не эксплуатируется около 5 лет и зарастает естественным путем по бортам. Поскольку полезное ископаемое карьера – строительный грунт – это природная смесь глины со щебнем, галькой, гравием, карьер зарастает растительностью в основном в верхней его части, где имеется субстрат.

Рекультивация карьера не проведена, участок недр не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования. Карьер представляет собой опасность для местных жителей и животных в виду его больших размеров - борта карьера на выровнены, не выположены, в большей своей части карьер имеет очень опасные высокие обрывистые склоны.

Добытая глина использовалась городскими властями для использования его в благоустройстве уличных дорог и городских построек.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера найдено 26 видов сосудистых растений (12 семейств): **Амарантовые:** щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), дурнишник обыкновенный (*Xanthium*

strumarium L.), мордовник шароголовый (*Echinops sphaerocephalus* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), мелкопестник канадский (*Conyza canadensis* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), **Бобовые:** горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), **Гвоздичные:** смолевка многоцветковая (*Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers), **Зонтичные:** бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.), **Капустные (Крестоцветные):** гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.), **Коноплевые:** конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch), **Крапивные:** крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), лютиковые: консолида полевая (*Consolida regalis* Gray), **Маковые:** чистотел большой (*Chelidonium majus* L.), **Розоцветные:** манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.), **Яснотковые:** пустырник пятилопастный (*Leonurus quinquelobatus* Gilib.).

Общее проективное покрытие карьера составляет 80%, зарастает в основном дно карьера и нижние части склонов карьера.

Растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склонов карьера - по направлению от дна карьера вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего распространен 1 вид жизненной формы растений: 100% - травянистые растения.

Преимущественно в донной части встречались 4 вида: *Arctium tomentosum* Mill., *Lactuca serriola* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Sisymbrium loeselii* L. На склонах карьера преимущественно встречались 2 вида: *Artemisia absinthium* L. и *Urtica dioica* L.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере деревья и травы (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Crepis tectorum* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Xanthium strumarium* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Lactuca serriola* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carduus acanthoides* L., *Conyza canadensis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Vicia cracca* L., *Trifolium pratense* L., *Medicago falcata* L., *Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers, *Pimpinella saxifraga* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Cannabis ruderalis* Janisch, *Urtica dioica* L., *Consolida regalis* Gray, *Chelidonium majus* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib).

Среди 26 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из всех 26 представленных широко распространенных видов 4 (*Arctium tomentosum* Mill., *Lactuca serriola* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Artemisia absinthium* L.) встречались

преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Crepis tectorum* L., *Xanthium strumarium* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carduus acanthoides* L., *Conyza canadensis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Vicia cracca* L., *Trifolium pratense* L., *Medicago falcata* L., *Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers, *Pimpinella saxifraga* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Cannabis ruderalis* Janisch, *Urtica dioica* L., *Consolida regalis* Gray, *Chelidonium majus* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

Таблица 4.29

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	гулявник Лезеля (<i>Sisymbrium loeselii</i> L.), манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.), пустырник пятилопастный (<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.)	бедренец-камнеломка (<i>Pimpinella saxifraga</i> L.), бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.), дурнишник обыкновенный (<i>Xanthium strumarium</i> L.), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), конопля сорная (<i>Cannabis ruderalis</i> (Janisch)), консолида полевая (<i>Consolida regalis</i> Gray), крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мелколепестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), мордовник шароголовый (<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), скерда кровельная (<i>Crepis tectorum</i> L.), смолевка многоцветковая (<i>Silene multiflora</i> (Waldst. & Kit.) Pers), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), чертополох колючий (<i>Carduus acanthoides</i> L.), чистотел большой (<i>Chelidonium majus</i> L.), щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.29), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers, *Pimpinella saxifraga* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib.) и эскплеренты (рудералы) (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Crepis tectorum* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Xanthium strumarium* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Lactuca serriola* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey), *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Carduus acanthoides* L., *Conyza canadensis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Vicia cracca* L., *Trifolium pratense* L, *Medicago falcata* L., *Cannabis ruderalis* Janisch, *Urtica dioica* L., *Consolida regalis* Gray, *Chelidonium majus* L.).

Карьер №28 в окрестностях с. Месягутово, Дуванский район

Карьер строительного грунта расположен в северной части с. Месягутово и представляет собой ранее разрабатываемый участок недр площадью 1,0 га размером 50×200 м (рис. 4.40).



Рис. 4.40. Общий вид карьера №28

Ранее карьер разрабатывался ОАО «Башкиравтодор».

В настоящее время карьер представляет нерекультивированный вытянутый котлован глубиной от 1 до 3 м, в настоящее время зарастающий травянистой, а также кустарниково-древесной растительностью.

Добываемый строительный грунт использовался для строительства местного дорожного полотна в населенных пунктах Салаватского и Дуванского районов республики.

Карьер неэксплуатируется уже более пяти лет. На момент исследования практически полностью зарос растительностью. Также борта карьера не выположены, не выровнены, не приведены в состояние, пригодное для его дальнейшего использования. Участок недр не рекультивирован.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлен 21 вид сосудистых растений (14 семейств): **Амарантовые** марь

белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), мелколестник канадский (*Conyza canadensis* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), **Бобовые:** люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), чернокорень обыкновенный (*Cynoglossum officinale* L.), **Гераниевые:** герань луговая (*Geranium pratense* L.), **Гречишные:** горец почечуйный (*Persicaria lapathifolia* L.), **Ивовые:** ива серая (*Salix cinerea* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Подорожниковые:** подорожник большой (*Plantago major* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), **Рогозовые:** рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), **Сусаковые:** сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), **Хвощёвые:** хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), **Яснотковые:** мята полевая (*Mentha arvensis* L.).

Общее проективное покрытие карьера составляет 80%, зарастает в основном дно карьера и нижние части склонов карьера.

Растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склонов карьера - по направлению от дна карьера вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего представлены 2 вида жизненной формы растений: 99% - травянистые растения и 1% - кустарники (*Salix cinerea* L.).

Преимущественно в донной части встречались 3 вида: *Chenopodium album* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia vulgaris* L.. На склонах карьера преимущественно встречались 2 вида: *Tussilago farfara* L. и *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере виды (*Chenopodium album* L., *Crepis tectorum* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Conyza canadensis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Tussilago farfara* L., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L., *Cynoglossum officinale* L., *Geranium pratense* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Salix cinerea* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Plantago major* L., *Linaria vulgaris* L., *Typha latifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Equisetum arvense* L., *Mentha arvensis* L.).

Среди 21 вида, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из 21 представленного вида широко распространены 4 (*Chenopodium album* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Tussilago farfara* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Crepis tectorum* L., *Conyza canadensis* L.,

Tussilago farfara L., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L., *Cynoglossum officinale* L., *Geranium pratense* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Salix cinerea* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Plantago major* L., *Linaria vulgaris* L., *Typha latifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Equisetum arvense* L., *Mentha arvensis* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

Таблица 4.30

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.)	герань луговая (<i>Geranium pratense</i> L.), рогоз широколистный (<i>Typha latifolia</i> L.), чернокорень обыкновенный (<i>Cynoglossum officinale</i> L.), хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	горец почечуйный (<i>Persicaria lapathifolia</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мелкопестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), мята полевая (<i>Mentha arvensis</i> L.), подорожник большой (<i>Plantago major</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), скерда кровельная (<i>Crepis tectorum</i> L.), сусяк зонтичный (<i>Butomus umbellatus</i> L.), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev)

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.29), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Conyza canadensis* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Salix cinerea* L., *Typha latifolia* L.) и эксплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Crepis*

tectorum L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Tussilago farfara* L., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L., *Berteroa incana* (L.) DC), *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Plantago major* L., *Linaria vulgaris* L., *Butomus umbellatus* L., *Equisetum arvense* L., *Mentha arvensis* L.).

Карьер № 29 Ашкадарский, Стерлитамакский район

Ашкадарский карьер строительного грунта расположен недалеко от с. Ашкадар Туймазинского района. Площадь карьера составляет около 5,0 га, размеры - 500×100 м, глубина карьера местами достигает от 1 до 3 м (рис. 4.41).

Карьер не эксплуатируется уже более 10 лет. Ранее карьер разрабатывался местным ДРСУ для строительства моста через реку Ашкадар и подъездных дорог к нему, а также для дорог внутри населенного пункта с.Ашкадар.

Карьер имеет значительную площадь, в настоящее время не рекультивирован, карьер не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования. В связи с тем, что карьер имеет значительную глубину и высокие борта, он представляет опасность местному населению и животным.

Территория самого карьера представляет собой относительно выровненную площадку, местами обводненную.

Общее проективное покрытие карьера составляет 30%, зарастает в основном нижние части склонов карьера и нижние части склонов карьера.

Растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склонов карьера - по направлению от дна карьера вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего представлены 2 вида жизненной формы растений: 99% - травянистые растения и 1% - деревья (*Betula pendula* Roth, *Populus nigra* L.).

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлен 37 видов сосудистых растений (15 семейств): **Амарантовые:** марь красная (*Chenopodium rubrum* L.), **Астровые (Сложноцветные):** козелец австрийский (*Scorzonera austriaca* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* L.), чертополох курчавый (*Carduus crispus* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), мелкопестник канадский (*Conyza canadensis* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), девясил британский (*Inula britannica* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мей), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), **Березовые:** береза повислая

(*Betula pendula* Roth), **Бобовые:** клевер средний (*Trifolium medium* L.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), липучка обыкновенная (*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort), **Губоцветные:** змееголовник тимьяноцветный (*Dracosephalum thymiflorum* L.), **Злаки:** ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), мятлик узколистный (*Poa angustifolia* L.), костер растопыренный (*Bromus squarrosus* L.), овсяница валиская (*Festuca valesiaca* L.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), гулявник лекарственный (*Sisymbrium officinale* Wigg), **Кленовые:** клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), **Лютиковые:** водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris* L.), **Мареновые:** подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), **Подорожниковые:** лапчатка неблестящая (*Potentilla impolita* (L.) Raeusch.), **Розоцветные:** земляника зеленая (*Fragaria viridis* L.), **Яснотковые:** котовник крупноцветковый (*Nepeta grandiflora* L.).



Рис. 4.41. Общий вид карьера №29

Преимущественно в донной части встречались 3 вида: *Chenopodium album* L., *Artemisia absinthium* L., *Poa angustifolia* L. На склонах карьера преимущественно встречался вид *Artemisia austriaca* L.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере виды (*Chenopodium rubrum* L., *Scorzonera austriaca* L., *Chenopodium album* L., *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia austriaca* L., *Carduus crispus* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Conyza canadensis* L., *Cichorium intybus* L., *Inula britannica* L., *Artemisia absinthium* L., *Crepis tectorum* L., *Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мей, *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Lactuca serriola* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Betula pendula* Roth, *Trifolium medium* L., *Echium vulgare* L., *Lappula squarrosa*

(Retz.) Dumort, *Poa angustifolia* L., *Bromus squarrosus* L., *Festuca valesiaca* L., *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Sisymbrium officinale* Wigg, *Acer negundo* L., *Aquilegia vulgaris* L., *Galium verum* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Fragaria viridis* L., *Nepeta grandiflora* L.).

Среди 37 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из 37 представленного в карьере вида широко распространены 7 (*Carduus crispus* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Cichorium intybus* L., *Artemisia absinthium* L., *Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мей, *Artemisia absinthium* L., *Betula pendula* Roth) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Chenopodium rubrum* L., *Scorzonera austriaca* L., *Chenopodium album* L., *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia austriaca* L., *Carduus crispus* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Conyza canadensis* L., *Inula britannica* L., *Crepis tectorum* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Lactuca serriola* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Trifolium medium* L., *Echium vulgare* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort, *Poa angustifolia* L., *Bromus squarrosus* L., *Festuca valesiaca* L., *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Sisymbrium officinale* Wigg, *Acer negundo* L., *Aquilegia vulgaris* L., *Galium verum* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Fragaria viridis* L., *Nepeta grandiflora* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.31

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая	земляника зеленая (<i>Fragaria</i>	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess),

<p><i>(Betula pendula</i> Roth), тополь черный <i>(Populus nigra</i> L.)</p>	<p><i>viridis</i> L.), змеголовник тимьяноцветный <i>(Dracocephalum thymiflorum</i> L.), икотник серый <i>(Berteroa incana</i> (L.) DC) котовник крупноцветковый <i>(Nepeta grandiflora</i> L.)</p>	<p>водосбор обыкновенный (<i>Aquilegia vulgaris</i> L.), гулявник лекарственный (<i>Sisymbrium officinale</i> Wigg), девясил британский (<i>Inula britannica</i> L.), ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L.), зверобой продырявленный (<i>Hypericum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.), козелец австрийский (<i>Scorzonera austriaca</i> L.), костер растопыренный (<i>Bromus squarrosus</i> L.), лапчатка неблестящая (<i>Potentilla impolita</i> (L.) Raeusch.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), липучка обыкновенная (<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), марь красная (<i>Chenopodium rubrum</i> L.), мелколепестник канадский (<i>Conyza canadensis</i> L.), мятлик узколистный (<i>Poa angustifolia</i> L.), овсяница валиская (<i>Festuca valesiaca</i> L.), пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i> L.), подмаренник настоящий (<i>Galium verum</i> L.), полынь австрийская (<i>Artemisia austriaca</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), скерда кровельная (<i>Crepis tectorum</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), чертополох курчавый (<i>Carduus crispus</i> L.)</p>
--	---	---

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.31), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Fragaria viridis* L., *Nepeta grandiflora* L., *Betula pendula* Roth, *Trifolium medium* L., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Acer negundo* L.) и эскплеренты (рудералы) (*Chenopodium rubrum* L., *Scorzonera austriaca* L., *Chenopodium album* L., *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia austriaca* L.), *Carduus crispus* L., *Hypericum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Conyza canadensis* L., *Cichorium intybus* L., *Inula britannica* L.), *Artemisia absinthium* L., *Crepis tectorum* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Artemisia absinthium* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess), *Lactuca serriola* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Echium vulgare* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort, *Dactylis glomerata* L., *Poa angustifolia* L., *Bromus squarrosus* L., *Festuca valesiaca* L., *Sisymbrium officinale* Wigg, *Aquilegia vulgaris* L., *Galium verum* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch.).

В настоящее время бывший карьер строительного грунта ПМК в г. Мелеуз расположен в непосредственной окрестности города Мелеуза. Карьер не эксплуатируется около 30 лет. Площадь карьера – 5,0 га, размером 500×100 м. карьер представляет собой выровненную площадку, достаточно обильно зарастающую растениями и деревьями (рис. 4.42).

Изначально карьер эксплуатировался для использования с него полезного ископаемого для нужд рядом расположенного Мелеузовского комбината.



Рис. 4.42. Общий вид карьера №30

В настоящее время карьер представляет собой самозарастающую площадь. Выходы строительного грунта на земную поверхность практически не видно из-за обилия травянистой растительности. Местами на территории карьера имеются склады твердых коммунальных отходов.

По завершении добычных работ на территории карьера была проведена техническая рекультивация в виде выравнивания территории. Биологическая рекультивация не производилась. При отсутствии биологической рекультивации – ландшафт представляет собой хаотично зарастающую территорию.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлен 37 видов сосудистых растений (11 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** чертополох курчавый (*Carduus crispus* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), **Бобовые:** люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Вьюнковые:** вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), **Злаки:** кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys) Holub), **Зонтичные:** пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* L.), **Ивовые:** тополь черный (*Populus nigra* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.), **Кленовые:** клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), **Маслиновые:** сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit).

Общее проективное покрытие карьера составляет 95%, зарастают в основном нижние части склонов карьера и нижние части склонов карьера.

Растения распространены повсеместно в донной части карьера – нет ни одного непокрытого участка карьера.

Всего представлены 2 вида жизненной формы растений: 90% - травянистые растения, 9% - деревья (*Populus nigra* L., *Acer negundo* L.) и 1% - кустарники (*Syringa vulgaris* L.).

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере виды (*Carduus crispus* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia absinthium* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Medicago falcata* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus L. arvensis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Pastinaca sylvestris* L., *Populus nigra* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Sisymbrium loeselii* L., *Acer negundo* L., *Syringa vulgaris* L., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit).

Среди 18 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из 18 представленных в карьере видов широко распространены 7 (*Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia absinthium* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Convolvulus arvensis* L., *Populus nigra* L., *Acer negundo* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Carduus crispus* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Medicago falcata* L., *Echium vulgare* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Pastinaca sylvestris* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Sisymbrium loeselii* L., *Syringa vulgaris* L., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.32

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Биолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»

Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
сирень обыкновенная (<i>Syringa vulgaris</i> L.), тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> L.)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.), гулявник Лезеля (<i>Sisymbrium loeselii</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys). Holub), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), польнь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), чертополох курчавый (<i>Carduus crispus</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.31), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Syringa vulgaris* L., *Pastinaca sylvestris* L.), эскплеренты (рудералы) (*Carduus crispus* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia absinthium* L., *Taraxacum officinale* Wigg, *Medicago falcata* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus arvensis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Berteroa incana* (L.) DC, *Sisymbrium loeselii* L., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Acer negundo* L.).

Необходимо отметить, что карьер не эксплуатируется около 30 лет, при дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов (*Populus nigra* L.).

Карьер №31 «Стрельбище» в окрестностях г. Мелеуз

Карьер строительного грунта расположен в окрестностях города Мелеуза (рис. 4.43).

Карьер представляет собой разрабатываемый в прошлом участок недр, площадью 1,0 га, размеры примерно 100×100 м. Глубина карьера составляет местами от 1 до 2 м. Карьер не эксплуатируется 7 лет.

Строительный грунт использовался для нужд города при строительстве дорог местного значения. Карьер строительного грунта представляет из себя местность местами выровненную, местами отвалы, местами ямы – своего рода – пересеченная местность.

Карьер не рекультивирован, в настоящее время он используется местным населением как место для стрельбища. Также местами имеются выбросы твердых коммунальных отходов.



Рис. 4.43. Общий вид карьера №31

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлен 18 видов сосудистых растений (12 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** мордовник шароголовый (*Echinops sphaerocephalus* L.), Полынь австрийская (*Artemisia austriaca* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), **Бобовые:** люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), раakitник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* L.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Вьюнковые:** вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), **Гвоздичные:** гвоздика иглолистная (*Dianthus acicularis* L.), **Гречишные:** горец почечуйный (*Persicaria lapathifolia* L.), фаллопия вьющаяся (*Fallopia convolvulus* L.), **Злаки:** костер мягкий (*Bromus mollis* L.), **Капустные (Крестоцветные):** клоповник сорный (*Lepidium ruderale* L.), **Коноплевые:** конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch), **Лютиковые:** консолида полевая (*Consolida regalis* Gray), **Норичниковые:** коровяк метельчатый (*Verbascum lychnitis* L.), **Яснотковые:** яснотка белая (*Lamium album* L.).

Общее проективное покрытие карьера составляет 80%, зарастает в основном нижняя часть склонов карьера и донная часть карьера.

Общее проективное покрытие карьера составляет 80%, зарастает в основном нижние части склонов карьера и донная часть карьера.

Растения распространены практически повсеместно, в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склонов карьера - по направлению от дна карьера вверх по склону, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части склона карьера. Всего представлен 1 вид жизненной формы растений: 100% - травянистые растения.

Преимущественно в донной части встречались 3 вида: *Artemisia austriaca* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Centaurea cyanus* L., *Achillea nobilis* L. На склонах карьера преимущественно встречался вид *Cannabis ruderalis* Janisch.

Больше всего видов было представлено в донной части карьера. К ним относятся все найденные на карьере виды (*Echinops sphaerocephalus* L., *Artemisia austriaca* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Centaurea cyanus* L., *Achillea nobilis* L., *Medicago falcata* L., *Chamaecytisus ruthenicus* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus arvensis* L., *Dianthus acicularis* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Fallopia convolvulus* L., *Bromus mollis* L., *Lepidium ruderale* L., *Cannabis*

ruderalis Janisch, *Consolida regalis* Gray, *Verbascum lychnitis* L., *Lamium album* L.).

Среди 18 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно растет. Из 18 видов, представленных в карьере, широко распространены 7 (*Echinops sphaerocephalus* L., *Artemisia austriaca* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Centaurea cyanus* L., *Echium vulgare* L., *Bromus mollis* L., *Cannabis ruderalis* Janisch) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Achillea nobilis* L., *Medicago falcata* L., *Convolvulus arvensis* L., *Dianthus acicularis* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Fallopia convolvulu* L., *Lepidium ruderales* L., *Consolida regalis* Gray, *Verbascum lychnitis* L., *Lamium album* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение грунта, и понижения может заносить глиной.

Таблица 4.33

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	гвоздика иглолистная (<i>Dianthus acicularis</i> L.), горец почечуйный (<i>Persicaria lapathifolia</i> L.), фаллопия выющаяся (<i>Fallopia convolvulus</i> L.)	василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.), клоповник сорный (<i>Lepidium ruderales</i> L.), конопля сорная (<i>Cannabis ruderalis</i> (Janisch)), консолида полевая (<i>Consolida regalis</i> Gray), коровяк метельчатый (<i>Verbascum lychnitis</i> L.), костер мягкий (<i>Bromus mollis</i> L.), люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), мордовник шароголовый (<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.), полынь австрийская (<i>Artemisia austriaca</i> L.), раkitник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), тысячелистник благородный (<i>Achillea nobilis</i> L.), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> (L.) Tzvelev), ясотка белая (<i>Lamium album</i> L.)

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.32), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Dianthus acicularis* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Fallopia convolvulus* L.) и эскплеренты (рудералы) (*Echinops sphaerocephalus* L., *Artemisia austriaca* L., *Achillea millefolium* (L.) Tzvelev, *Centaurea cyanus* L., *Achillea nobilis* L., *Medicago falcata* L., *Chamaecytisus ruthenicus* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus L. arvensis* L., *Bromus mollis* L., *Lepidium ruderalis* L., *Cannabis ruderalis* Janisch).

Процесс зарастания карьеров строительного грунта

При изучении процесса зарастания глиняных карьеров было рассмотрено 5 карьеров по добыче строительного грунта, которые в настоящее время не разрабатываются, а растительный покров которых восстанавливается исключительно процессом самозарастания.

При исследовании процессов зарастания карьеров мы их условно разделили на три группы: карьеры от 1 до 5 лет, от 5 до 10 лет и от 10 и более лет, условно назовем их «ранневозрастные» («молодые»), «средневозрастные» («среднего возраста») и «поздневозрастные» («позднего возраста»).

Во флоре карьеров всех возрастных периодов обнаружены представители 53 видов из 32 семейств.

В группе от 1 до 5 лет был рассмотрен карьер №27. Площадь рассмотренного карьера составила 1 га.

В группе карьеров до 5 лет характерно наличие наименьшего видового разнообразия, в отличие от карьеров с периодом зарастания 5-10 лет и более 10 лет.

Всего представлены 2 вида жизненной формы растений: кустарники (1%) и травы (99%).

Среди представленных семейств во всех молодых карьерах преобладают виды семейства Asteraceae. Также по числу представленных видов лидируют семейства Poaceae, Fabaceae.

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (марь белая (*Chenopodium album* L.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess)) – их количество в общем составе представленной флоры карьера составляет более 80%.

Общее проективное покрытие на всех «молодых» карьерах в среднем составило более 50%. Из которых наиболее часто встречается травянистая растительность.

Растения распространены практически повсеместно в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону карьера, верхняя часть карьера практически не зарастает, ввиду того, что происходит постоянный процесс осыпания верхней части карьера.

В группе карьеров **от 5 до 10 лет** были рассмотрены следующие: 28 и 31. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 39 га.

Для карьеров «среднего» возраста характерно большее количество представленных видов, чем «молодых» карьеров. В растительном покрове средневозрастных карьеров отмечено увеличение количества представленных видов и семейств – всего на карьерах отмечено 36 видов из 19 семейств.

Необходимо отметить, что ассортимент жизненных форм в карьерах среднего возраста увеличивается: всего в рассмотренных карьерах представлены 3 вида жизненных форм растений: кустарники (1%), деревья (1%) и травянистая растительность (98%).

Лидером среди представленных семейств во всех «средневозрастных» карьерах также преобладают виды семейства Asteraceae. По числу представленных видов также лидируют семейства Poaceae, Fabaceae.

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (ива серая (*Salix cinerea* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.)) – их количество в общем составе представленной флоры карьера также составляет более 80%.

Общее проективное покрытие на всех «средневозрастных» карьерах в среднем составило более 80%.

В группе карьеров **более 10 лет** были рассмотрены следующие: №№ 29 и 30. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 10 га.

Для карьеров более 10 лет характерно наименьшее количество представленных видов, в отличие от «молодых» и «средневозрастных» карьеров. В представленном растительном покрове средневозрастных карьеров отмечается стабильное увеличение числа представленных видов (45) и семейств (20).

Также необходимо отметить, что в карьерах «позднего» возраста, как и в карьерах «среднего» возраста ассортимент жизненных форм увеличивается: всего в рассмотренных карьерах представлены также 3 вида жизненных форм растений: кустарники (1%), деревья (1%) и травянистая растительность (98%).

Первое место среди представленных семейств во всех молодых карьерах также преобладают виды семейства Asteraceae. Также по числу представленных видов лидируют семейства Poaceae, Fabaceae (рис. 4.44).

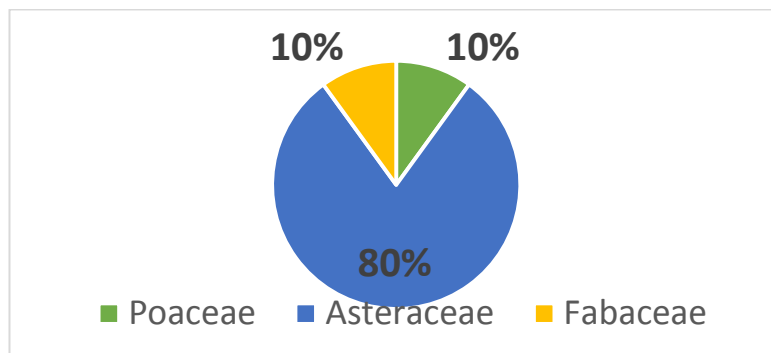


Рис. 4.44. Соотношение семейств, представленных на карьерах строительного грунта всех возрастных групп

Для всех карьеров данного возраста характерны 10 видов общих растений (бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), чертополох курчавый (*Carduus crispus* L.), тополь черный (*Populus nigra* L.), икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.)).

Из всех представленных видов на карьерах преобладают виды-рудералы (бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) С.А.Мей), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), марь белая (*Chenopodium album* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), чертополох курчавый (*Carduus crispus* L.) – их количество в общем составе представленной флоры карьера также составляет более 80%.

С увеличением возраста зарастания карьера стабильно увеличивается число представленных в нем видов и семейств (рис. 4.45).

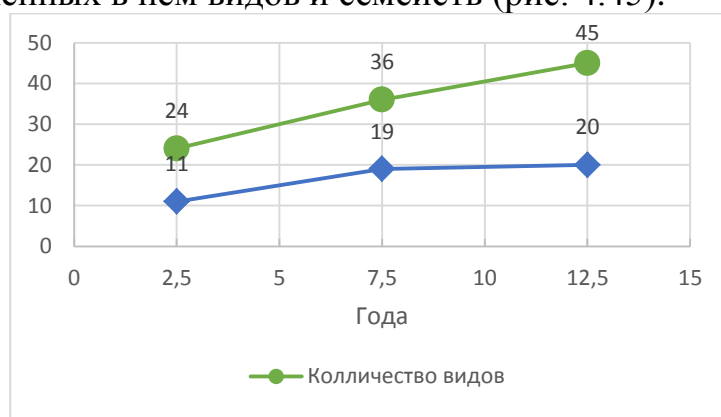


Рис. 4.45. Динамика изменения численности видов и семейств на карьерах всех возрастных групп

Таблица 4.34
Состав видов, единый для всех трех возрастных групп карьеров строительного грунта

<i>Asteraceae</i>	полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.),
<i>Fabaceae</i>	люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.), люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina</i> L.)

В среднем общее проективное покрытие на всех молодых карьерах в среднем составило более 70%.

С увеличением периода зарастания карьеров общее проективное покрытие их увеличивается за счет количества появляющихся на карьерах новых видов (рис. 4.46).

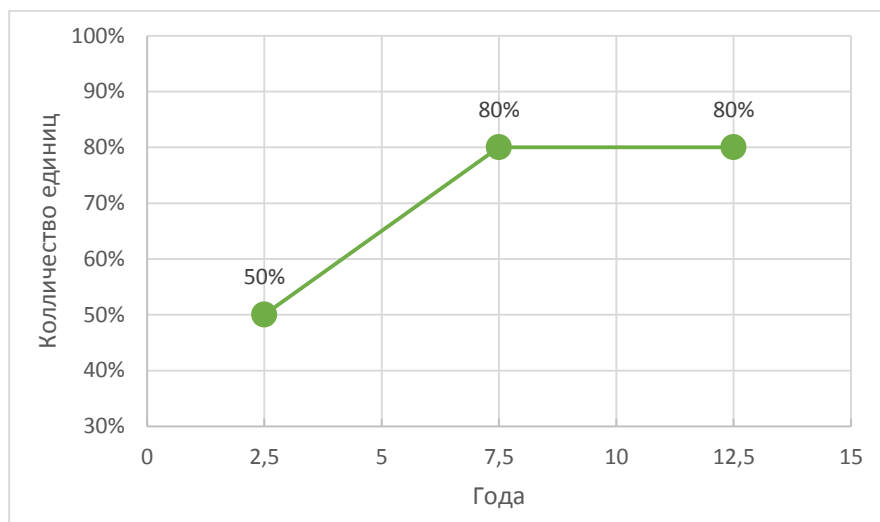


Рис. 4.46. Общее проективное покрытие карьеров всех возрастных групп строительного грунта

Также необходимо отметить, что строительный грунт – это природная смесь глины со щебнем, галькой, гравием и песком, имеет наиболее приближенный к почве состав, этим и объясняется скорость зарастания карьеров, его относительное большее (в отличие от карьеров других видов полезных ископаемых) биологическое разнообразие представленных видов.

Значительная скорость зарастания карьера до 5 лет достигается за счет видов-рудералов, для которых неблагоприятные абиотические условия на карьере и отсутствие видов-конкурентов являются благоприятными для разрастания по всей площади основания карьера.

Сравнение списков значимых видов, представленных на карьерах всех трех периодов, показало низкое значение коэффициента Жаккара – 5% (рис. 4.47).



Рис. 4.47. Флористическое сходство растительности глиняных карьеров трех возрастных периодов

В карьерах, площадь которых превышает 1 га и более, центральная часть основания карьера зарастает медленнее, что объясняется тем, что центральная часть карьера достаточно хорошо продувается, и нет возможности для закрепления семян на основании дальнейшего их прорастания. Зарастание карьеров идет от бортов и склонов по направлению к центру (рис.).

Склоны и борта карьеров зарастают медленнее, чем основания – на склонах периодически происходят обвалы и оползневые процессы, в связи с чем растениям нет возможности закрепиться на склонах (рис.).

Крутые склоны (угол наклона борта карьера при котором составляет более 60°) зарастают медленнее, чем пологие.

При террасированных карьерах активнее зарастают самые верхние террасы, которые ближе к поверхности земли, их видовой состав значительно превышает состав нижерасположенных террас карьера (рис.).

Интенсивнее всего начинают зарастать участки карьеров, которые находятся во впадинах, в которых периодически задерживается вода, а также те участки, где имеются насыпи (холмы и бугры), между которыми задерживается влага.

Карьеры с высокими и пологими бортами (карьеры строительного грунта в Дуванском районе) начинают зарастать и с верхней части склона, начиная от поверхности земли и по направлению вниз по склону к основанию карьера.

Основание карьера зарастает не сплошным покровом растительности, а отдельными участками и отдельными группами, в различных участках микрорельефа основания, так как относительно выровненная поверхность основания карьера продувается ветром, не имеется возможности задерживанию пыли и семян (рис.).

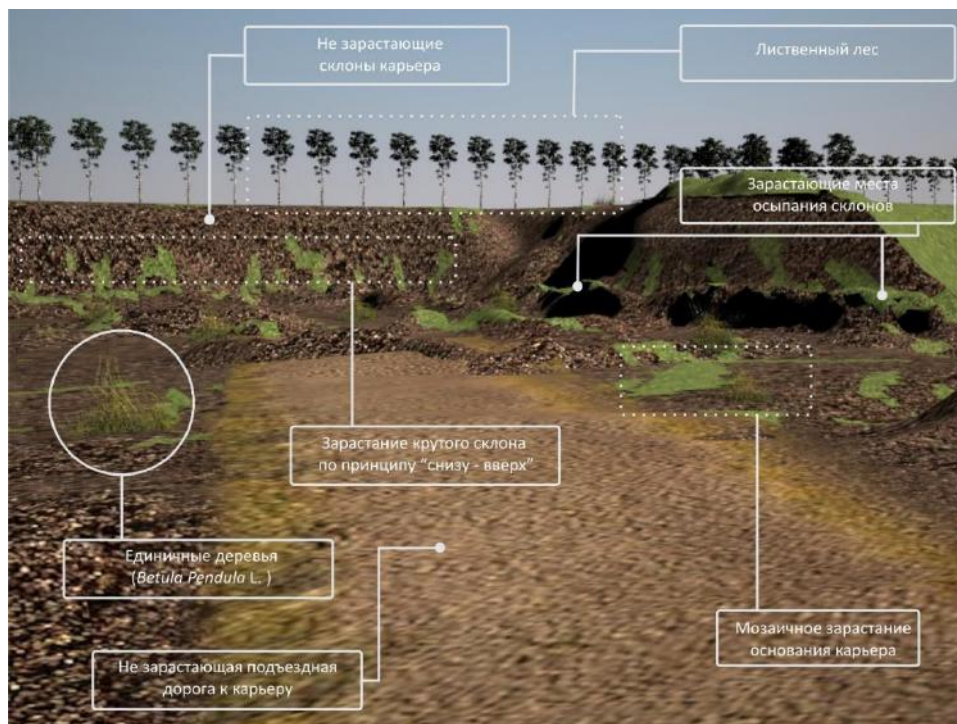


Рис. 4.48. Общие процессы зарастания необводненных глиняных карьеров

Практически во всех изученных карьерах строительного грунта присутствуют следы ветровой и водной эрозии, происходят обвалы склонов и бортов карьера, видны временные водные потоки (рис.4.48).

При случившихся на склонах карьера обвалах, склоны начинают зарастать в тех местах, куда осыпался строительный материал, и там, где задерживаются пылеватые частицы, семена и влага. В тех местах, с которых происходит непосредственное постоянное осыпание – процесс зарастания не происходит.

Также карьеры строительного грунта первоначально начинают зарастать в тех местах, куда осыпается почва с поверхности земли на склоны и борта карьера, где она задерживается.

Процесс зарастания начинается именно с пониженных участков и между микроповышениями в рельефе отработанного карьера, где всхолмленные участки глины, уложенные в ряд, зарастают именно между этими поднятиями).

Участки основания карьера, на которых имеются следы автомобилей, поверхность которых достаточно сильно уплотнена, не зарастает и в настоящее время.

Вскрышные породы карьера, лежащие рядом ним на поверхности земли, начинают зарастать почти сразу же теми видами, которые произрастают на поверхности земли рядом с карьером и вскрышными породами (рис. 4.48).

Деревья начинают расти на участках карьера между образовавшимися холмами, в которые осыпался материал со склонов карьера (Берёза повислая (*Betula pendula* Roth.)).

Естественное возобновление древесных и кустарниковых пород на рассмотренных карьерах идет медленнее, в отличие от растительных. Это

объясняется в основном отсутствием семян, так как рядом отсутствуют посадки древесных пород.

Обилие самосева древесных пород закономерно уменьшается по мере удаления от потенциальных источников семян (стен леса), что четко прослеживается в возобновлении всех карьеров строительного грунта.

В целом, на всех изученных карьерах по добыче строительного грунта, растительный покров которых в настоящее время восстанавливается естественным путем, отмечено возобновление Берёзы повислой (*Betula pendula* Roth).

В комплексе всех карьеров естественному возобновлению способствует невыровненность их мезо- и микрорельефа. В таком случае, если нет возможности искусственного облесения карьеров или их участков, необходимо отказаться от планировки его поверхности – первого этап проведения рекультивации карьера. Необходимо также сохранение групп деревьев и одиночных взрослых деревьев, которые являются источником семян для последующего зарастания карьера.

4.4. Исследование зарастания карьеров строительного камня

Карьер №32 «Подреченская гора», Дуванский район

Карьер строительного камня «Подреченская гора» расположен в окрестностях с. Месягутово, площадь карьера составляет около 5,0 га, размеры - 100×500 м, глубина карьера достигает местами от 1 до 20 м (рис. 4.49).

Карьер эксплуатируется уже более 30 лет, в настоящее время он принадлежит ООО «Месягутовская ДСПМК», на момент исследования данный участок недр активно разрабатывается.



Рис. 4.49. Общий вид карьера №32

Часть карьера, которая уже выработана, в настоящее время не рекультивирована, участок недр не приведен в состояние, пригодное для его дальнейшего использования – борта не выположены, рельеф не выровнен, не засыпан почвой, не засажен растительностью. Карьер зарастает вдоль неразрабатываемых его бортов.

Отработанные участки карьера не эксплуатируются уже более 10 лет.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 13 видов сосудистых растений (10 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria* L.), **Березовые:** береза пушистая (*Betula pubescens* L.), **Бобовые:** клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Гвоздичные:** смолевка многоцветковая (*Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers), **Капустные (Крестоцветные):** гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii* L.), **Кипрейные:** кипрей волосистый (*Epilobium hirsutum* L.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Подорожниковые:** льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), **Розоцветные:** лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.).

Общее проективное покрытие участков неразрабатываемого карьера составляет 5%, зарастает в основном нижняя часть склонов карьера.

Растения представлены только в местах, где собирается осыпавшийся строительный камень, где есть возможность укорениться растениям, там, где собирается пыль и влага, необходимые для произрастания растений.

Всего представлен 1 вид жизненной формы растений: 99% - травянистые растения, 1% - деревья (*Betula pubescens* L.).

Преимущественно в местах осыпания карьера части встречались 2 вида: *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L. На склонах карьера преимущественно встречался вид *Epilobium hirsutum* L.

Больше всего видов было представлено в пересечении боковых склонов карьера и его дна, где собирается осыпавшийся строительный камень. К ним относятся все найденные на карьере виды (*Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L., *Anthemis tinctoria* L., *Betula pubescens* L., *Trifolium pratense* L., *Echium vulgare* L., *Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers, *Sisymbrium loeselii* L., *Epilobium hirsutum* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla anserina* L.).

Среди 13 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно снижается. Из 13 видов, представленных в карьере, широко распространены 5 (*Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L., *Betula pubescens* L., *Epilobium hirsutum* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Anthemis tinctoria* L., *Trifolium pratense* L., *Echium vulgare* L., *Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers, *Sisymbrium loeselii* L., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla anserina* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножия склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение строительного камня, и понижения может заносить осыпавшимся камнем.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.34

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза пушистая (<i>Betula pubescens</i> L.), кипрей волосистый (<i>Epilobium hirsutum</i> L.)	молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit)	гулявник Лезеля (<i>Sisymbrium loeselii</i> L.), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), лапчатка гусиная (<i>Potentilla anserina</i> L.), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), пупавка красильная (<i>Anthemis tinctoria</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), смолевка многоцветковая (<i>Silene multiflora</i> (Waldst. & Kit.) Pers), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.34), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), эксплеренты (рудералы) (*Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Cichorium intybus* L., *Anthemis tinctoria* L., *Trifolium pratense* L., *Echium vulgare* L., *Silene multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers, *Sisymbrium loeselii* L., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla anserina* L.), и виды-виоленты (конкуренты) (*Epilobium hirsutum* L., *Betula pubescens* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего более 10 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Epilobium hirsutum* L., *Betula pubescens* L.).

Карьер №33 отвалы Бакр-Тау, Баймакский район

Карьер строительного камня и порфириров Бакр-Тау расположен в 21 км южнее г. Баймака, в 1,2 км юго-восточнее с. Ишмурзино (рис. 4.50).

В настоящее время карьер не эксплуатируется около 10 лет.

Карьер строительного камня Бакр-Тау представляет собой огромный котлован, заполненный водой.

Рекультивация карьера не проводилась. Склоны карьера зарастают растительностью и деревьями, из числа которых преобладает Береза повислая (*Betula pendula* Roth).

Структурно-тектоническое положение карьера – Магнитогорская мегасинформа, восточное крыло Западно-Баймакской антиклинали. В контуре карьера разработки породы вскрыши золото-медно-цинкового месторождения представлены андезитовыми, андезибазальтовыми и базальтовыми порфиритами нижней и верхней толщ баймак-бурибайской (ныне ирендыкской) свиты, дацитовыми порфиритами и кварцевыми порфирами субвулканического комплекса, а также их туфами. Вскрышные породы разработки месторождения, как сырье для производства щебня, складировали в специальные отвалы.



Рис. 4.50. Общий вид карьера №33

Отвалы вскрышных пород расположены на восточном борту карьера и отсыпаны в два яруса высотой от 20 до 60 м на площади 52 га. Они сложены андезибазальтовыми и базальтовыми порфиритами (40%), андезидацитами и их туфами (20%), серицит-хлорит-кварцевыми метасоматитами (20%), глинами (20%).

Породы в различной степени изменены гидротермальными процессами, содержат вкрапленность пирита. Их количество в дацитовых порфиритах достигает 3-5%. Эффузивы основного и среднего состава больше подвержены хлоритизации, гематизации, кислого – окварцеванию, серицитизации,

пренизации. По агрегатному состоянию они представлены скальными (30%), полускальными выветрелыми (40%) и рыхлыми разностями (30%). Размерность обломков от глыбовой до дресвяно-щебнистой. Скальные породы, представленные преимущественно базальтовыми и андезитовыми порфиритами, размещены в северной части отвала. Большая южная часть отвалов занята полуразрушенными и рыхлыми породами.

Минеральный состав порфирита: хлорит, кальцит, плагиоклаз, роговая обманка.

Строительный камень используется для производства щебня марки «600» морозостойкостью 50 циклов, применяемого в автодорожном и железнодорожном строительстве, для изготовления асфальтобетонных смесей, тяжелого бетона (ГОСТы 25607-83, 7392-85, 9128-84); песок-отсев, получаемый в результате дробления камня на щебень, пригоден после обогащения для строительных работ (ГОСТ 8736-85).

Для переработки скальных пород вскрыши, пригодных для производства щебня, предусматривалась установка вблизи отвалов карьера Бакр-Тау передвижной дробильно-сортировочной установки.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 13 видов сосудистых растений (9 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), полынь эстрагон (*Artemisia dracuncululus* L.), полынь сизая (*Artemisia glauca* L.), **Березовые:** как береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Вьюнковые:** вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), **Зонтичные:** бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.), синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L.), **Луковые:** лук красноватый (*Allium rubens* L.), **Подорожниковые:** подорожник степной (*Plantago urvillei* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), вероника колосистая (*Veronica spicata* L.), **Розоцветные:** лапчатка неблестящая (*Potentilla impolita* (L.) Raeusch.), **Яснотковые:** тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* L.).

Общее проективное покрытие участков неразрабатываемого карьера составляет 1%, зарастает в основном нижняя часть каждого уступа склона карьера, там, где скапливается влага и пыль.

Всего представлен 1 вид жизненной формы растений: 99% - травянистые растения, 1% - деревья (*Betula pendula* Roth).

Преимущественно в местах осыпания карьера части встречались 2 вида: *Betula pendula* Roth и *Achillea nobilis* L.

Среди 13 видов, представленных в донной части карьера, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно снижается. Из 14 видов, представленных в карьере, широко распространены 2 (*Betula pendula* Roth и *Achillea nobilis* L.) встречались преимущественно в понижениях карьера во всех его частях. Остальные представленные в карьере виды (*Artemisia dracuncululus* L., *Artemisia glauca* L., *Convolvulus* L. *arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Pimpinella*

saxifrage L., *Eryngium planum* L., *Allium rubens* L., *Plantago urvillei* L., *Linaria vulgaris* L., *Veronica spicata* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Thymus marschallianus* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение строительного камня, и понижения может заносить осыпавшимся камнем.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.35), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера.

Таблица 4.35

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	вероника колосистая (<i>Veronica spicata</i> L.), лук красноватый (<i>Allium rubens</i> L.), тимьян Маршалла (<i>Thymus marschallianus</i> L.)	бедренец-камнеломка (<i>Pimpinella saxifraga</i> L.), синеголовник плосколистный (<i>Eryngium planum</i> L.), вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.), горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), лапчатка неблестящая (<i>Potentilla impolita</i> (L.) Raeusch.), подорожник степной (<i>Plantago urvillei</i> L.), Льянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), полынь сизая (<i>Artemisia glauca</i> L.), полынь эстрагон (<i>Artemisia dracunculus</i> L.), тысячелистник благородный (<i>Achillea nobilis</i> L.)

В настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Allium rubens* L., *Veronica spicata* L., *Thymus marschallianus* L.), эскплеренты (рудералы) (*Achillea nobilis* L., *Artemisia dracunculus* L., *Artemisia glauca* L., *Convolvulus L. arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Eryngium planum* L., *Plantago urvillei* L., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch.), и виды-виоленты (конкуренты) (*Betula pendula* Roth).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего более 10 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его

естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Betula pendula* Roth).

Карьер №34 Кульчуровский, Баймакский район

Кульчуровский карьер строительного плитчатого камня расположен в 1,2 км северо-западнее д. Нижнеидрисово. Площадь карьера 1,0 га, размеры карьера 150×60 м, глубина карьера колеблется от 1 до 3 м (рис. 4.51).

В настоящее время карьер не эксплуатируется уже около 3 лет. Карьер представляет собой рельеф, состоящий из чередующихся насыпей плитняка высотой до 3 м над поверхностью земли и раскопанными участками недр глубиной до 2 м.

Строительный плитчатый камень использовался для нужд сельского посеения для отсыпки и строительства автодорог местного значения, а также для укрепления фундамента зданий.



Рис. 4.51. Общий вид карьера №34

На момент исследования карьер не рекультивирован, не приведен в состояние, пригодное для дальнейшего его использования.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 22 вида сосудистых растений (11 семейств): **Амарантовые:** марь белая (*Chenopodium album* L.), **Астровые (Сложноцветные):** козелец австрийский (*Scorzonera austriaca* L.), крестовник Якова (*Senecio jacobaea* L.), девясил британский (*Inula britannica* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь эстрагон (*Artemisia dracuncululus* L.), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Гвоздичные:** смолевка ночная (*Silene noctiflora* L.), торичник красный (*Spergularia rubra* L.), **Злаки:** колосняк ветвистый (*Leymus ramosus* Hochst), тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), тонконог стройный (*Koeleria cristata*), **Зонтичные:** бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.), тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.), **Кипрейные:** иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), **Кленовые:** клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), **Крапивные:** крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), **Розоцветные:**

лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), **Яснотковые:** зопник клубненосный (*Phlomoïdes tuberosa* L.).

Общее проективное покрытие участков неразрабатываемого карьера составляет 1%, зарастает в основном нижняя часть склонов карьера, в местах осыпания строительного камня, в тех местах, где скапливается влага и пыль.

Всего представлен 2 вида жизненной формы растений: 99% - травянистые растения и 1% - деревья (*Betula pendula* Roth).

Преимущественно в местах осыпания карьера части встречались 3 вида: *Artemisia dracunculus* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. и *Urtica dioica* L.

Среди 22 видов, представленных в карьере, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно снижается. Из 22 видов, представленных в карьере, широко распространены 3 (*Artemisia dracunculus* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Urtica dioica* L.), которые встречались преимущественно в понижениях карьера. Остальные представленные в карьере виды (*Chenopodium album* L., *Scorzonera austriaca* L., *Senecio jacobaea* L., *Inula britannica* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Achillea nobilis* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Silene noctiflora* L., *Spergularia rubra* L., *Leymus ramosus* Hochst, *Phragmites australis* (Cav.) Trin, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Koeleria cristata* L., *Pimpinella saxifrage* L., *Carum carvi* L., *Acer negundo* L., *Potentilla anserina* L., *Phlomoïdes tuberosa* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножия склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение строительного камня, и понижения может заносить осыпавшимся камнем. В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.36), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Phlomoïdes tuberosa* L., *Senecio jacobaea* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin, Тмин обыкновенный *Carum carvi* L.), эскплеренты (рудералы) (*Chenopodium album* L., *Scorzonera austriaca* L., *Inula britannica* L.,

Tripleurospermum perforatum (Merat) M. Lainz, *Artemisia dracunculus* L., *Achillea nobilis* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey, *Silene noctiflora* L., *Spergularia rubra* L., *Leymus ramosus* Hochst, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), *Koeleria cristata* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Acer negundo* L., *Urtica dioica* L., *Potentilla anserina* L.), и виды-виоленты (конкуренты) (*Betula pendula* Roth).

Таблица 4.36

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	зопник клубненосный (<i>Phlomis tuberosa</i> L.), крестовник Якова (<i>Senecio jacobaea</i> L.), тростник южный (<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin)	бедронец-камнеломка (<i>Pimpinella saxifraga</i> L.), вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth), девясил британский (<i>Inula britannica</i> L.), иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.), козелец австрийский (<i>Scorzonera austriaca</i> L.), колосняк ветвистый (<i>Leymus ramosus</i> Hochst), крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.), лапчатка гусиная (<i>Potentilla anserina</i> L.) латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.), полынь эстрагон (<i>Artemisia dracunculus</i> L.), смолевка ночная (<i>Silene noctiflora</i> L.), тмин обыкновенный (<i>Carum carvi</i> L.), тонконог стройный (<i>Koeleria cristata</i> L.), торичник красный (<i>Spergularia rubra</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник благородный (<i>Achillea nobilis</i> L.)

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего более 10 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Betula pendula* Roth).

Карьер №35 Северо-Файзуллинский, Баймакский район

Северо-Файзуллинский карьер строительного камня и порфиристов расположен в окрестностях г. Баймака (рис. 4.52).

В настоящее время карьер не эксплуатируется уже около 15 лет.

Северо-Файзуллинский карьер строительного камня представляет собой огромный вытянутый котлован площадью 2,0 га, глубиной до 30 м и заполненный водой.

Карьер представляет собой огромную опасность для местного населения и животных. Вокруг карьера имеются отвалы вскрышных пород.

Рекультивация карьера не проводилась. Склоны карьера зарастают растительностью и деревьями, из числа которых преобладает.



Рис. 4.52. Общий вид карьера №35

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 14 видов сосудистых растений (10 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** мордовник шароголовый (*Echinops sphaerocephalus* L.), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Бобовые:** карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) С. Koch), **Гвоздичные:** гвоздика иглолистная (*Dianthus acicularis* L.), **Злаки:** кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys). Holub), **Капустные (Крестоцветные):** бурачок туркестанский (*Alyssum turkestanicum* L.), клоповник сорный (*Lepidium ruderale* L.), **Маревые:** солянка холмовая (*Salsola collina* L.), **Мареновые:** подмаренник белый (*Galium album* Mill.), подмаренник обыкновенный (*Galium boreale* L.), **Розоцветные:** лапчатка низкая (*Potentilla supina* L.), **Яснотковые:** тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* L.).

Общее проективное покрытие участков неразрабатываемого карьера составляет 20%, зарастает в основном нижняя часть склонов карьера, в местах осыпания строительного камня, в тех местах, где скапливается влага и пыль.

Всего представлен 2 вида жизненной формы растений: 99% - травянистые растения и 1% - деревья (*Betula pendula* Roth).

Преимущественно в местах осыпания карьера встречались 2 вида: *Achillea nobilis* L. и *Betula pendula* Roth.

Среди 14 видов, представленных в карьере, явно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия

склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно снижается. Из 14 видов, представленных в карьере, широко распространены 2 (*Achillea nobilis* L. и *Betula pendula* Roth), которые встречались преимущественно в понижениях карьера. Остальные представленные в карьере виды (*Echinops sphaerocephalus* L., *Achillea nobilis* L., *Caragana frutex* (L.) С.Koch, *Dianthus acicularis* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Alyssum turkestanicum* L., *Lepidium rudерале* L., *Salsola collina* L., *Galium album* Mill., *Galium boreale* L., *Potentilla supina* L., *Thymus marschallianus* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение строительного камня, и понижения может заносить осыпавшимся камнем.

На карьере представлена ярко выраженная ассоциация вида *Betula pendula* Roth, которая распространена в местах осыпания склонов карьера.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.37), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Alyssum turkestanicum* L., *Caragana frutex* (L.) С.Koch, *Dianthus acicularis* L.), эскплеренты (рудералы) (*Echinops sphaerocephalus* L., *Achillea nobilis* L., *Trifolium medium* L., *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Lepidium rudерале* L., *Salsola collina* L., *Galium album* Mill., *Galium boreale* L., *Potentilla supina* L., *Thymus marschallianus* L.), и виды-виоленты (конкуренты) (*Betula pendula* Roth).

Таблица 4.37

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	бурачок туркестанский (<i>Alyssum turkestanicum</i> L.),	клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), клоповник сорный (<i>Lepidium rudерале</i> L.),

	гвоздика иглолистная (<i>Dianthus acicularis</i> L.), карагана кустарниковая (<i>Caragana frutex</i> (L.) С. Koch)	кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys) Holub), лапчатка низкая (<i>Potentilla supina</i> L.), мордовник шароголовый (<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.), подмаренник белый (<i>Galium album</i> Mill.), подмаренник обыкновенный (<i>Galium boreale</i> L.), солянка холмовая (<i>Salsola collina</i> L.), тысячелистник благородный (<i>Achillea nobilis</i> L.), тимьян Маршалла (<i>Thymus marschallianus</i> L.)
--	---	---

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего более 10 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Betula pendula* Roth).

Карьер №36 Южно-Файзуллинский, Баймакский район

Южно-Файзуллинский карьер строительного камня расположен в окрестностях г. Баймака (рис. 4.53).

К настоящему времени карьер строительного камня не эксплуатируется уже около 15 лет.



Рис. 4.53. Общий вид карьера №36

Южно-Файзуллинский карьер строительного камня представляет собой разработанный участок недр в виде огромной площадки размером примерно в 1,0 га. Карьер – это разработанная вершина холма и его склона. В настоящее время на участке имеются огромные и необработанные отвалы, лежащие большими насыпями строительного камня высотой до 3 м, также имеются «закопушки» в земле, глубиной до 1 м.

Карьер представляет собой большую опасность для населения и животных. Разработанная вершина имеет отвесные склоны высотой до 5 м. с другой стороны имеется относительно выровненная площадь строительного камня.

Ввиду того, что в карьере практически нет почвенного субстрата, карьер зарастает в основном деревьями – Березой повислой.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 14 видов сосудистых растений (7 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** крестовник клейкий (*Senecio viscosus* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), полынь эстрагон (*Artemisia dracunculus*

L.), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), береза пушистая (*Betula pubescens* L.), **Бобовые:** астрагал нутовый (*Astragalus cicer* L.), остролодочник волосистый (*Oxytropis pilosa* L.), **Бурачниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Гречишные:** горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), **Злаки:** ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.), **Капустные (Крестоцветные):** икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC).

Общее проективное покрытие участков неразрабатываемого карьера составляет 5%, зарастает в основном нижняя часть склонов карьера, в местах осыпания строительного камня, в тех местах, где скапливается влага и пыль.

Всего представлен 2 вида жизненной формы растений: 99% - травянистые растения и 1% - деревья (*Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* L.).

Преимущественно в местах осыпания карьера встречались 2 вида: *Betula pubescens* L. и *Betula pendula* Roth.

Среди 14 видов, представленных в карьере, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно снижается. Из 14 видов, представленных в карьере, широко распространены 2 (*Betula pubescens* L. и *Betula pendula* Roth), которые встречались преимущественно в понижениях карьера. Остальные представленные в карьере виды (*Astragalus cicer* L., *Oxytropis pilosa* L., *Senecio viscosus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia dracunculus* L., *Achillea nobilis* L., *Cichorium intybus* L., *Echium vulgare* L., *Polygonum aviculare* L., *Rumex confertus* Willd., *Hordeum jubatum* L., *Berteroa incana* (L.) DC) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение строительного камня, и понижения может заносить осыпавшимся камнем.

На карьере представлена ярко выраженная ассоциация вида *Betula pendula* Roth и *Betula pubescens* L., которая распространена в местах осыпания склонов карьера, а также в донной части карьера.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.38

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), береза пушистая (<i>Betula pubescens</i> L.)	астрагал нутовый (<i>Astragalus cicer</i> L.), остролодочник волосистый (<i>Oxytropis pilosa</i> L.)	горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.), икотник серый (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC), крестовник клейкий (<i>Senecio viscosus</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), полынь эстрагон (<i>Artemisia dracunculus</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), тысячелистник благородный (<i>Achillea nobilis</i> L.), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), щавель конский (<i>Rumex confertus</i> Willd.), ячмень гривастый (<i>Hordeum jubatum</i> L.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.38), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Astragalus cicer* L., *Oxytropis pilosa* L.), эскплеренты (рудералы) (*Senecio viscosus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia dracunculus* L., *Achillea nobilis* L., *Cichorium intybus* L., *Echium vulgare* L., *Polygonum aviculare* L., *Rumex confertus* Willd., *Hordeum jubatum* L., *Berteroa incana* (L.) DC), и виды-виоленты (конкуренты) (*Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает всего более 10 лет, преобладают представители категории рудералов. При дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов-виолентов, вышедших из категории пациентов (*Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* L.).

Процесс зарастания карьеров строительного камня

При изучении процесса зарастания карьеров строительного камня всего было рассмотрено 5 карьеров по добыче строительного камня, которые в настоящее время не разрабатываются, а растительный покров которых восстанавливается исключительно процессом естественного самозарастания.

При исследовании процессов зарастания карьеров мы их условно разделили на три группы: карьеры от 1 до 5 лет, от 5 до 10 лет и от 10 и более лет.

В группе до 5 лет был рассмотрен карьер №34. Общая площадь карьера составила – 1 га.

Во флоре карьеров обнаружено представителей 22 вида из 11 семейств.

В группе карьеров строительного камня до 5 лет характерно наличие наименьшего видового разнообразия, в отличие от карьеров с периодом зарастания 5-10 лет и более 10 лет.

Всего представлены 2 вида жизненной формы растений: кустарники (1%) и травы (99%).

Среди представленных семейств во всех молодых карьерах преобладают виды семейства *Asteraceae* и *Betulaceae*. Также по числу представленных видов лидируют семейства *Poaceae*, *Fabaceae*.

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы, которые представлены практически в единичных экземплярах (береза повислая (*Betula pendula* Roth), марь белая (*Chenopodium album* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь эстрагон (*Artemisia dracunculus* L.), иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), – их количество в общем составе представленной флоры карьера составляет более 80%.

Общее проективное покрытие на всех «молодых» карьерах в среднем составило около 1%. Из которых наиболее часто встречается травянистая растительность.

Карьер практически не зарастает повсеместно растительностью. Покрытие карьера травянистой растительностью имеет мозаичный характер, которое представлено лишь по краям карьера – в тех местах, где на строительный камень осыпаются вскрышные породы плодородного слоя почвы. Кустарнички появляются между насыпями строительного камня, в узких местах между ними, в которых скапливается почва, пыль и влага, необходимые для прорастания растительности.

В группе карьеров от 5 до 10 лет были рассмотрены следующие: 32 и 34. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 7 га.

Для карьеров «среднего» возраста характерно большее количество представленных на них видов, в отличии от «ранневозрастных», а также наименьшее количество представленных видов, в отличие от «поздневозрастных» карьеров. Средневозрастные карьеры имеют промежуточное положение между «ранне-» и «поздневозрастными» карьерами.

В растительном покрове средневозрастных карьеров отмечено всего 26 видов из 8 семейств. Необходимо отметить, что ассортимент жизненных форм в карьерах среднего возраста увеличивается: всего в рассмотренных карьерах представлены 3 вида жизненных форм растений: кустарники (1%), деревья (1%) и травянистая растительность (98%).

Лидером среди представленных семейств во всех «средневозрастных» карьерах также преобладают виды семейства *Asteraceae*, а также появляются устойчивые ассоциации представителей семейства *Betulaceae*. По числу представленных видов также лидируют семейства *Poaceae*, *Fabaceae*.

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (береза повислая (*Betula pendula* Roth), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), полынь эстрагон (*Artemisia dracunculus* L.), бедренец-

камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.), – их количество в общем составе представленной флоры карьера также составляет более 80%.

Общее проективное покрытие на всех «средневозрастных» карьерах в среднем составило более 3%, ввиду того, что имеются обводненные и незарастающие участки карьера.

Зарастают в основном те устойчивые участки склонов карьеров, в которых не происходит процесс осыпания – основания террасы склона (в случае отвалов Бакр-Тау), в которых между породами за 10 лет уже имеется достаточное количество пыли, семян, и влаги, необходимой для их прорастания. В случае карьера «Подреченская гора» также не зарастают отработанные участки – и склоны и в основании карьера, где имеется возможность между отдельными буграми строительного камня задержаться влага, пыли и семенам, и в которых не происходит движения пород строительного камня.

В группе карьеров **более 10 лет** были рассмотрены следующие: №№ 35 и 36. Общая площадь рассмотренных карьеров составила – 3 га.

Для карьеров более 10 лет (условно назовем их «поздневозрастными» карьерами) характерно наименьшее количество представленных видов, в отличие от «молодых» и «средневозрастных» карьеров. В представленном растительном покрове средневозрастных карьеров отмечено уменьшение количества представленных видов и семейств – всего на карьерах отмечено 18 видов из 12 семейств.

Также необходимо отметить, что в карьерах «позднего» возраста, как и в карьерах «среднего» возраста ассортимент жизненных форм увеличивается: всего в рассмотренных карьерах представлены также 3 вида жизненных форм растений: кустарники (1%), деревья (1%) и травянистая растительность (98%).

Из всех представленных видов на молодых карьерах преобладают виды-рудералы (береза повислая (*Betula pendula* Roth), карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) С.Кoch), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), солянка холмовая (*Salsola collina* L.)) – их количество в общем составе представленной флоры карьера также составляет более 80%.

В среднем общее проективное покрытие на всех молодых карьерах в среднем составило более 5%, ввиду того, что имеются обводненные и незарастающие участки карьера.

Необходимо отметить, что представленные в данной возрастной группе карьеры имеют значительную глубину (местами до 7-10 м), склоны которых практически не имеют растительного покрова. Зарастание происходит лишь в основании дна карьера, а также в тех частях, в которых не происходит процесса движения пород строительного камня путем осыпания, где также имеется за время неэксплуатации карьера накопленный субстрат и влага, необходимая для прорастания семян. Необходимо также отметить, что в группе карьеров данного вида представлены главным образом устойчивые березовые ассоциации, состоящие в основном из Березы повислой (*Betula pendula* Roth).

Анализируя полученные данные, необходимо отметить из особенностей зарастания карьеров строительного камня на территории Республики Башкортостан следующее.

Первое место среди представленных семейств по количеству представленных видов во всех молодых карьерах преобладают виды семейства *Asteraceae* (рис. 4.54). Необходимо отметить, что по числу количества представленных экземпляров на пробных площадках на карьерах лидируют представители семейства *Betulaceae*. Также по числу представленных видов лидируют семейства *Poaceae*, *Fabaceae*. Остальные семейства имеют наименьшее количество представителей, или их единичных представителей.

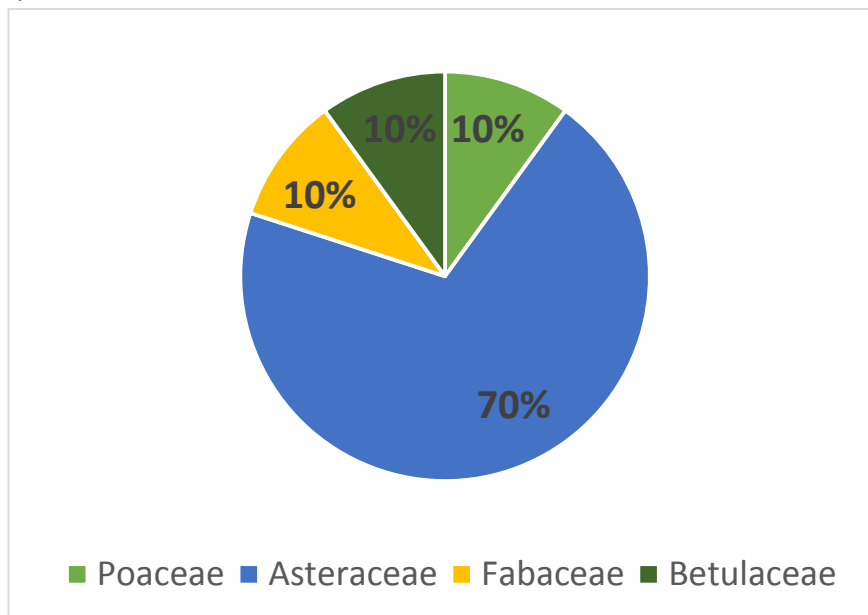


Рис. 4.54. Соотношение семейств, представленных в карьерах строительного камня

С увеличением возраста зарастания карьера уменьшается число представленных в нем видов, необходимо отметить, что в «средневозрастных» карьерах имеется незначительное увеличение видов в средневозрастных карьерах, а затем их уменьшения за счет образования устойчивых березовых ассоциаций на карьерах позднего возраста (рис.4.55).

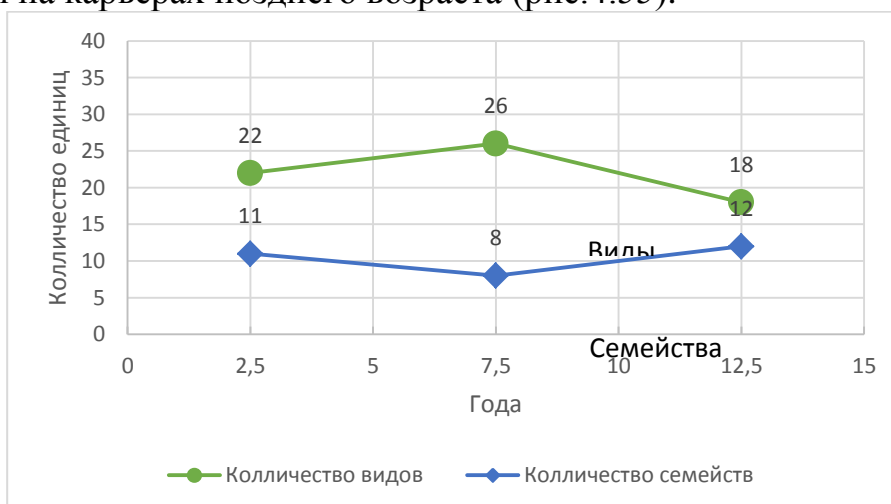


Рис. 4.55. Динамика численности видов и семейств на карьерах

Также наблюдается небольшое увеличение количественного состава представленных на карьерах семейств – за счет увеличения биоразнообразия за время зарастания карьера более 10 лет. Флористический состав, единый для всех трех возрастных групп глиняных карьеров, определяется лишь тремя видами - полынь горькая, тысячелистник обыкновенный, береза повислая.

Скорость зарастания карьеров возможно оценить по показателю общего проективного покрытия карьеров: необходимо отметить, что процесс зарастания карьеров строительного камня – самый медленный в отличии от рассмотренных карьеров других полезных ископаемых.

Показатель общего проективного покрытия карьеров строительного камня увеличивается от 1% в «ранневозрастных» карьерах до 5% в «поздневозрастных» (рис.4.56).

Общее проективное покрытие увеличивается за счет количества ассоциаций, возникающих на средне- и поздневозрастных карьерах (устойчивые полынно-бодяковые, маревые ассоциации) (рис.4.55).

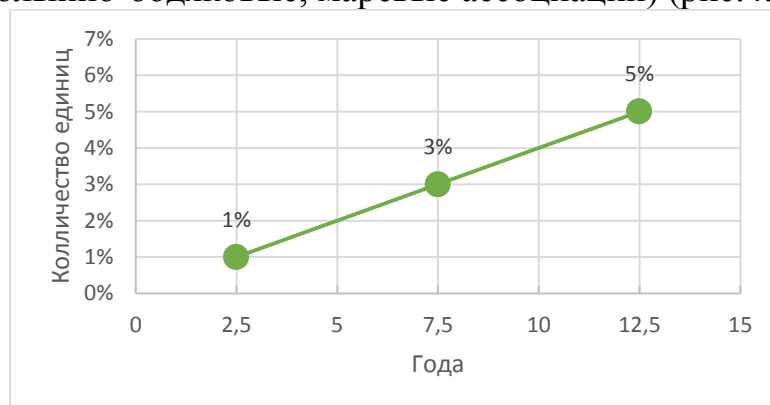


Рис. 4.56. Динамика общего проективного покрытия карьеров строительного камня всех возрастных групп

Сравнение списков значимых видов, представленных на карьерах всех трех периодов, показало низкое количество значение коэффициента Жаккара – 13% (рис.4.57).



Рис. 4.57. Флористическое сходство растительности карьеров строительного камня трех возрастных периодов

При случившихся на склонах карьера обвалов, склоны начинают зарастать в тех местах, куда осыпался строительный материал, - там, где задерживаются пылеватые частицы, семена и влага. В тех местах, с которых происходит непосредственное осыпание – процесс зарастания не происходит.

Также карьеры первоначально начинают зарастать в тех местах, куда осыпается почва с поверхности земли на склоны и борта карьера, где она задерживается (рис.4.58).

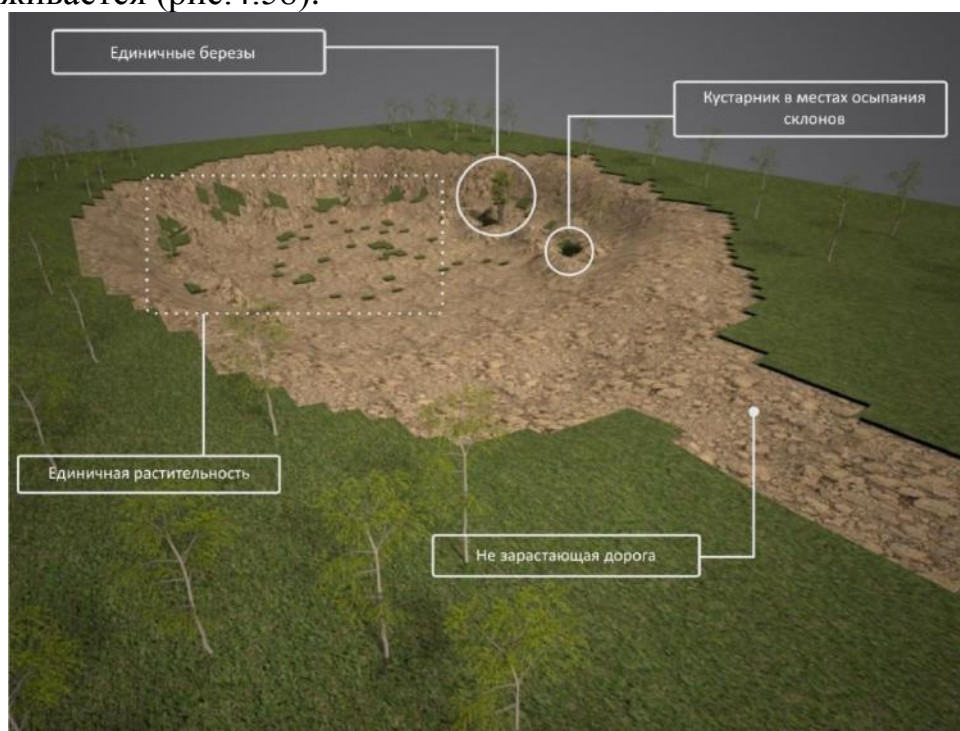


Рис. 4.58. Общие процессы зарастания необводненных карьеров строительного камня

В случае, когда карьер обводнен, процесс зарастания аналогичен карьере безводному – для карьеров строительного камня принципиальной разницы наличие водоема не дает.

Процесс зарастания начинается именно с пониженных участков и между микроповышениями в рельефе отработанного карьера.

Вскрышные породы карьера, лежащие рядом с карьером на поверхности земли, начинают зарастать почти сразу же теми видами, которые произрастают на поверхности земли рядом с карьером и вскрышными породами (рис. 4.59).

Деревья начинают расти на участках карьера между образовавшимися холмами, в которые осыпался материал со склонов карьера (Берёза повислая (*Betula pendula* Roth)).

Естественное возобновление древесных и кустарниковых пород на рассмотренных карьерах идет быстрее, в отличие от растительных. Это объясняется в основном наличием березового леса, расположенного в непосредственной близости от карьеров строительного камня.

Обилие самосева древесных пород закономерно уменьшается по мере удаления от потенциальных источников семян (стен леса), что четко прослеживается в возобновлении всех карьеров строительного камня.

В целом, на всех изученных карьерах по добыче глины, растительный покров которых настоящее время восстанавливается естественным путем, отмечено возобновление березы, осины, сосны.

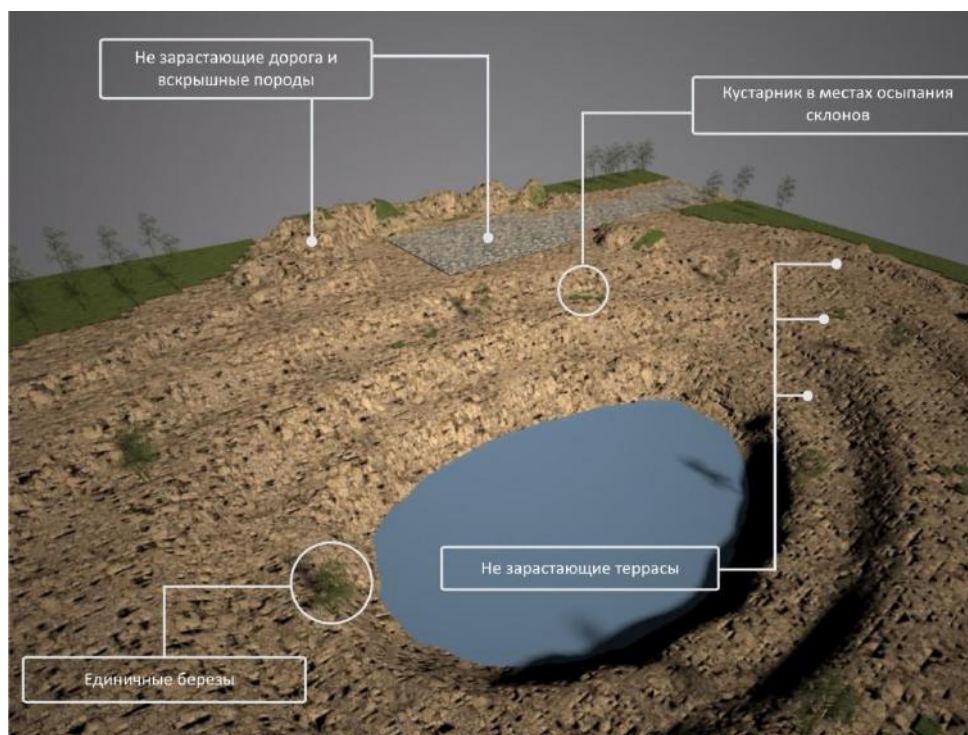


Рис. 4.59. Общие принципы зарастания обводненных карьеров строительного камня

В комплексе всех карьеров естественному возобновлению способствует невыровненность их микрорельефа. В таком случае, если нет возможности искусственного облесения карьеров или их участков, необходимо отказаться от планировки его поверхности – первого этап проведения рекультивации карьера. Необходимо также сохранение групп деревьев и одиночных взрослых деревьев, которые являются источником семян для последующего зарастания карьера.

4.5. Исследование зарастания карьеров торфа, магнезита, мрамора, каменного угля

Карьер №37 в окрестностях г.Нефтекамска (торф)

Карьер по добыче торфа расположен в 1,5 км юго-западнее южной окраины с. Марьино ГО г. Нефтекамск (рис.4.60). Карьер представляет собой участок недр площадью 1,0 га размером 50×200 м, который на момент исследования не разрабатывался по причине его труднодоступности с целью добычи торфа, так как расположен в болотистой местности и проезд транспорта и техники затруднен и опасен.

В основном добычные работы ведутся в зимнее время. В последнее время карьер городскими властями не эксплуатируется. Участок недр в настоящее время полностью зарос растительностью.

Добываемый ранее торф используется городскими властями в качестве почвенно-торфяного субстрата в городских цветниках и клумбах.

Расположение его вблизи городских построек определяет его как потенциально опасным ввиду того, что карьер не огражден от населения и животных, также не проведена его рекультивация и участок недр не приведен в состояние, пригодное для его дальнейшего использования.



Рис. 4.60. Общий вид карьера №37

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 10 видов сосудистых растений (6 семейств): **Ароидные:** многокоренник обыкновенный (*Spirodela polyrhiza* L.), **Астровые (Сложноцветные):** чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), **Бобовые:** донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), **Злаки:** полевица гигантская (*Agrostis gigantea* Roth), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth L.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys). Holub), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), **Зонтичные:** пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* L.), **Лютиковые:** лютик едкий (*Ranunculus acris* L.).

Общее проективное покрытие участков карьера составляет 100%, ввиду того, что карьер в летнее время не разрабатывается и торф является благоприятным субстратом для произрастания растительности.

Всего представлен 1 вида жизненной формы растений: 100% - травянистые растения.

Среди 10 видов, представленных в карьере, преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Из 14 видов, представленных в карьере, широко распространены 4 (*Cichorium intybus* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Agrostis gigantea* Roth, *Elytrigia repens* (L.) Nevski), которые встречались преимущественно в понижениях карьера. Остальные представленные в карьере виды (*Spirodela polyrhiza* L., *Carduus acanthoides* L., *Picris hieracioides* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Pastinaca sylvestris* L., *Ranunculus acris* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной

части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях.

Таблица 4.39

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
многокоренник обыкновенный (<i>Spirodela polyrhiza</i> L.)	пастернак лесной (<i>Pastinaca sylvestris</i> L.)	чертополох колючий (<i>Carduus acanthoides</i> L.), горлюха ястребинковая (<i>Picris hieracioides</i> L.), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.), донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), полевика гигантская (<i>Agrostis gigantea</i> Roth), вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth L.), кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys). Holub), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), лютик едкий (<i>Ranunculus acris</i> L.)

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьера обычны травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.39), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Spirodela polyrhiza* L., *Pastinaca sylvestris* L.), эмплеренты (рудералы) (*Carduus acanthoides* L., *Picris hieracioides* L., *Cichorium intybus* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall, *Agrostis gigantea* Roth, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), *Bromopsis inermis* (Leys). Holub, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Ranunculus acris* L.).

Карьер №38 Абовское проявление магнетитов, Белорецкий район

Бывший карьер Белорецкого металлургического комбината, эксплуатировался в 1980-е годы. Имеет 3 уступа (уровня) забора магнетитов. Площадь каждого уступа 30*10 м, общая площадь карьера 30*30м (0,09 га) (рис.4.61).

В настоящее время Аболовское проявление магнетитов из себя представляет неэксплуатируемый карьер, зарастающий травяной растительностью, кустарниками и деревьями. Рекультивация карьера не производилась, борта не выположены.



Рис. 4.61. Общий вид карьера №38

Карьер не выровнен, рекультивация земли не проведена, в связи с этим он представляет опасность как для населения, так и для животных.

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 45 видов сосудистых растений (21 семейство): **Астровые (Сложноцветные):** одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), колокольчик скученный (*Campanula glomerata* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Бобовые:** клевер средний (*Trifolium medium* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), ракичник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* L.), чина весенняя (*Lathyrus vernus* L.), **Бурачниковые:** чернокорень обыкновенный (*Cynoglossum officinale* L.), медуница мягенькая (*Pulmonaria mollis* L.), **Волчниковые:** волчегодник обыкновенный (*Daphne mezereum* L.), **Вязовые:** вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds), **Гераниевые:** герань холмовая (*Geranium collinum* L.), **Гвоздичные:** звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.), **Злаки:** пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), **Зонтичные:** морковник обыкновенный (*Silaum silaus* L.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.), **Ивовые:** ива серая (*Salix cinerea* L.), **Крушиновые:** крушина ломкая (*Frangula alnus* L.), крушина слабительная (*Rhamnus cathartica* L.), **Крыжовниковые:** смородина черная (*Ribes nigrum* L.), **Лютиковые:** лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.), василистник простой (*Thalictrum simplex* L.), чистяк обыкновенный (*Ficaria verna* L.), василистник малый (*Thalictrum minus* L.), борец северный (*Aconitum septentrionale* L.), **Мареновые:** подмаренник белый (*Galium album* Mill.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Первоцветные:** первоцвет крупночашечный (*Primula macrocalyx* L.), **Подорожниковые:** подорожник средний (*Plantago media* L.), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), вероника дубровник (*Veronica teucrium* L.), **Розоцветные:** рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), черемуха обыкновенная (*Padus avium* L.), манжетка обыкновенная (*Alchemilla*

vulgaris L.), княженика обыкновенная (*Rubus arcticus* L.), костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), ежевика сизая (*Rubus caesius* L.), **Сосновые:** сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), **Фиалковые:** фиалка удивительная (*Viola mirabilis* L.).

Общее проективное покрытие участков неразрабатываемого карьера составляет 99%, зарастает в основном нижняя часть склонов карьера, в местах осыпания строительного камня, в тех местах, где скапливается влага и пыль.

Всего представлены 3 вида жизненной формы растений: 90% - травянистые растения, 5% кустарники (*Sorbus aucuparia* L., *Padus avium* L., *Rubus caesius* L.) и 5% - деревья (*Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L.).

Все описанные растения распространены повсему периметру неразрабатываемого карьера. В карьере имеется почвенный слой, на котором укоренились растения и деревья, однако породы магнезита имеют достаточно плотную структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает.

Среди 45 видов, представленных в карьере, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно снижается. Из 45 видов, представленных в карьере, широко распространены 11 (*Lathyrus vernus* L., *Heraclium sibiricum* L., *Frangula alnus* L., *Galium album* Mill., *Primula macrocalyx* L., *Plantago media* L., *Sorbus aucuparia* L., *Padus avium*, *Geum urbanum* L., *Rubus caesius* L., *Pinus sylvestris* L.), которые встречались преимущественно в понижениях карьера. Остальные представленные в карьере виды (*Taraxacum officinale* Wigg, *Arctium tomentosum* Mill., *Campanula glomerata* L., *Betula pendula* Roth, *Trifolium medium* L., *Trifolium pretense* L., *Vicia cracca* L., *Chamaecytisus ruthenicus* L., *Lathyrus vernus* L., *Cynoglossum officinale* L., *Pulmonaria mollis* L., *Daphne mezereum* L., *Ulmus glabra* L., *Geranium collinum* L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata* L., *Silaum silaus* L., *Aegopodium podagraria* L., *Frangula alnus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ribes nigrum* L., *Ranunculus auricomus* L., *Thalictrum simplex* L., *Ficaria verna* L., *Thalictrum minus* L., *Aconitum septentrionale* L., *Galium album* Mill., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica teucrium* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Rubus arcticus* L., *Rubus saxatilis* L., *Viola mirabilis* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение строительного камня, и понижения может заносить осыпавшимся камнем.

Таблица 4.40

Тип стратегии по Л. Раменскому

Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюдо»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds) сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	борщевик сибирский (<i>Heracleum sibiricum</i> L.), волчегодник обыкновенный (<i>Daphne mezereum</i> L.), герань холмовая (<i>Geranium collinum</i> L.), ежевика сизая (<i>Rubus caesius</i> L.), ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.) костяника каменистая (<i>Rubus saxatilis</i> L.), крушина ломкая (<i>Frangula alnus</i> L.), крушина слабительная (<i>Rhamnus cathartica</i> L.), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit), рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.), смородина черная (<i>Ribes nigrum</i> L.), фиалка удивительная (<i>Viola mirabilis</i> L.), черемуха обыкновенная (<i>Padus avium</i> L.)	борец северный (<i>Aconitum septentrionale</i> L.), василистник малый (<i>Thalictrum minus</i> L.), василистник простой (<i>Thalictrum simplex</i> L.), вероника дубравная (<i>Veronica chamaedrys</i> L.), вероника дубровник (<i>Veronica teucrium</i> L.), горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.), гравилат городской (<i>Geum urbanum</i> L.), ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L.), звездчатка злаковая (<i>Stellaria graminea</i> L.), ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.), клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), княженика обыкновенная (<i>Rubus arcticus</i> L.), колокольчик скученный (<i>Campanula glomerata</i> L.), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.), лютик золотистый (<i>Ranunculus auricomus</i> L.), манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.), медуница мягенькая (<i>Pulmonaria mollis</i> L.), морковник обыкновенный (<i>Silaum silaus</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), первоцвет крупночашечный (<i>Primula macrocalyx</i> L.), подмаренник белый (<i>Galium album</i> Mill.), подорожник средний (<i>Plantago media</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), раkitник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> L.), сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i> L.), чернокорень обыкновенный (<i>Cynoglossum officinale</i> L.), чина весенняя (<i>Lathyrus vernus</i> L.), чистяк обыкновенный (<i>Ficaria verna</i> L.)

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.40), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Geranium collinum* L., *Daphne mezereum* L., *Heracleum sibiricum* L., *Salix cinerea* L., *Frangula alnus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ribes nigrum* L., *Sorbus aucuparia* L., *Padus avium* L., *Rubus saxatilis* L., *Viola mirabilis* L.), эскплеренты (рудералы) (*Taraxacum officinale* Wigg, *Arctium tomentosum* Mill., *Campanula glomerata* L., *Trifolium medium* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca*

L., *Chamaecytisus ruthenicus* L., *Lathyrus vernus* L., *Cynoglossum officinale* L., *Pulmonaria mollis* L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata* L., *Silaum silaus* L., *Aegopodium podagraria* L., *Ranunculus auricomus* L., *Thalictrum simplex* L., *Ficaria verna* L., *Thalictrum minus* L., *Aconitum septentrionale* L., *Galium album* Mill., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Primula macrocalyx* L., *Plantago media* L., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica teucrium* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Rubus arcticus* L., *Geum urbanum* L.), и виды-виоленты (конкуренты) (*Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L., *Ulmus glabra* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает уже более 30 лет, при дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов виолентов, вышедших из категории пациентов (*Acer negundo* L., *Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L., *Ulmus glabra* L.).

Карьер №39 Ахмеровское проявление мрамора, Белорецкий район

Ахмеровское проявление мраморов – неразрабатываемый в настоящее время карьер. Эксплуатировался в 1990-е г. дорожным управлением для отсыпки автомобильных дорог (рис.4.62).

Ахмеровское проявление мраморов представляет собой зарастающий карьер размером 30*20 м (0,06 га), представлен большими глыбами проявлений мрамора, практически не имеет почвенного покрова, что обуславливает меньший видовой состав растительного сообщества.

В настоящее время местными жителями карьер превращен в несанкционированную свалку твердых коммунальных отходов.



Рис. 4.62. Общий вид карьера №39

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 16 видов сосудистых растений (13 семейств): **Астровые (Сложноцветные):** нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* L.), трехреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), **Бурчниковые:** синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), **Гвоздичные:** звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.), **Губоцветные:** змееголовник тимьяноцветный (*Dracocephalum thymiflorum* L.), **Злаки:** куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv), **Ивовые:** ива белая (*Salix alba* L.), **Кипрейные:** иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), **Крапивные:** крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), **Мареновые:** подмаренник настоящий (*Galium verum* L.),

Подорожниковые: льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.), **Розоцветные:** яблоня лесная (*Malus sylvestris* (L.) Mill.), лапчатка неблестящая (*Potentilla impolita* (L.) Raeusch.), **Сосновые:** сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), **Толстянковые:** очиток едкий (*Sedum acre* L.).

Общее проективное покрытие участков неразрабатываемого карьера составляет 5%, зарастает в основном часть карьеров – между глыбами пород мрамора, в тех местах, где задерживается влага и пыль. Сами породы мрамора – не зарастают.

Всего на карьере представлены 3 вида жизненных формы растений: 98% - травянистые растения, 1% кустарники (*Salix alba* L.) и 1% - деревья (*Pinus sylvestris* L.).

Все описанные растения распространены повсему периметру наразрабатываемого карьера. В карьере практически отсутствует почвенный слой, на котором могли бы полноценно укорениться растения и деревья, также породы мрамора имеют достаточно плотную структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера. Среди 16 видов, представленных в карьере, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно снижается. Из 16 видов, представленных в карьере, широко распространены 3 (*Artemisia vulgaris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Urtica dioica* L.), которые встречались преимущественно в понижениях карьера. Остальные представленные в карьере виды (*Leucanthemum vulgare* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Echium vulgare* L., *Stellaria graminea* L., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Salix alba* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Galium verum* L., *Linaria vulgaris* L., *Malus sylvestris* Mill., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Pinus sylvestris* L., *Sedum acre* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях между глыбами мрамора.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Таблица 4.41

Тип стратегии по Л. Раменскому

Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
ива белая (<i>Salix alba</i> L.), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	яблоня лесная (<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.)	звездчатка злаковая (<i>Stellaria graminea</i> L.), змееголовник тимьяноцветный (<i>Dracocephalum thymiflorum</i> L.), иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.), л неблестящая (<i>Potentilla impolita</i> (L.) Raeusch.), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), нивяник обыкновенный (<i>Leucanthemum vulgare</i> L.), очиток едкий (<i>Sedum acre</i> L.), подмаренник настоящий (<i>Galium verum</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.41), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя мраморного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены три типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Salix alba* L., *Malus sylvestris* Mill.), эксплеренты (рудералы) (*Leucanthemum vulgare* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Artemisia vulgaris* L., *Echium vulgare* L., *Stellaria graminea* L., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Urtica dioica* L., *Galium verum* L., *Linaria vulgaris* L., *Potentilla impolita* (L.) Raeusch., *Sedum acre* L.) и виды-виоленты (конкуренты) (*Pinus sylvestris* L.).

Необходимо отметить, ввиду того, что карьер зарастает уже более 30 лет, при дальнейшем его естественном зарастании, возможно появление видов виолентов, вышедших из категории пациентов (*Pinus sylvestris* L.).

Карьер №40 Кумертауский угольный разрез

Карьер по добыче каменного угля расположен в 2,5 км юго-восточнее г. Кумертау. Карьер представляет собой в настоящее время водоем глубиной 50 м (рис.4.63).

В настоящее время карьер активно зарастает растительностью.



Рис. 4.63. Общий вид карьера №40

Всего на заложенных пробных площадках обследованного карьера представлены 27 видов сосудистых растений (13 семейств): **Амарантовые:** лебеда лоснящаяся (*Atriplex sagittata* L.), **Астровые (Сложноцветные):** бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess, полынь австрийская (*Artemisia austriaca* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* (L.) Tzvelev), крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris* L.), **Березовые:** береза повислая (*Betula pendula* Roth), **Бобовые:** клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), **Гречишные:** щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), **Злаки:** вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea* L.), тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin), **Зонтичные:** синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L.), **Ивовые:** ива белая (*Salix alba* L.), тополь черный (*Populus nigra* L.), **Коноплевые:** хмель обыкновенный (*Humulus lupulus* L.), **Лоховые:** облепиха крушиновидная (*Hippóphaë rhamnoides* L.), **Молочайные:** молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit), **Розоцветные:** вишня кустарниковая (*Cerasus fruticosa* Pall.), **Спаржевые:** спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis* (L.) Pall).

Общее проективное покрытие участков неразрабатываемого карьера составляет 99%, зарастает в основном нижняя часть склонов карьера, в местах осыпания строительного камня, в тех местах, где скапливается влага и пыль.

Всего представлены 3 вида жизненной формы растений: 90% - травянистые растения, 5% кустарники (*Sorbus aucuparia* L., *Padus avium* L., *Rubus caesius* L.) и 5% - деревья (*Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L.).

Все описанные растения распространены повсему периметру неразрабатываемого карьера. В карьере имеется почвенный слой, на котором укоренились растения и деревья, однако породы магнезита имеют достаточно плотную структуру, которая не дает укорениться растениям.

Все представленные растения распространены в донной части карьера, имеются небольшие зарастающие участки склона карьера - по направлению от его дна вверх по склону, большая часть склонов карьера и донной его части практически не зарастает,

Среди 45 видов, представленных в карьере, ясно преобладает группа видов, приуроченных к понижениям. Экотопы средней части и подножия склонов демонстрируют переходную картину: при перемещении от вершины ко дну карьера доля видов, приуроченных к понижениям, постепенно снижается. Из 45 видов, представленных в карьере, широко распространены 11 (*Lathyrus vernus* L., *Heracleum sibiricum* L., *Frangula alnus* L., *Galium album* Mill., *Primula macrocalyx* L., *Plantago media* L., *Sorbus aucuparia* L., *Padus avium* L., *Geum urbanum* L., *Rubus caesius* L., *Pinus sylvestris* L.), которые встречались преимущественно в понижениях карьера. Остальные представленные в карьере виды (*Taraxacum officinale* Wigg, *Arctium tomentosum* Mill., *Campanula glomerata* L., *Betula pendula* Roth, *Trifolium medium* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Chamaecytisus ruthenicus* L., *Lathyrus vernus* L., *Cynoglossum officinale* L., *Pulmonaria mollis* L., *Daphne mezereum* L., *Ulmus glabra* L., *Geranium collinum* L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata* L., *Silaum silaus* L., *Aegopodium podagraria* L., *Frangula alnus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ribes nigrum* L., *Ranunculus auricomus* L., *Thalictrum simplex* L., *Ficaria verna* L., *Thalictrum minus* L., *Aconitum septentrionale* L., *Galium album* Mill., *Euphorbia virgate* Waldst. & Kit., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica teucrium* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Rubus arcticus* L., *Rubus saxatilis*, *Viola mirabilis* L.) встречаются либо на бугорках, либо в донной части карьера, либо у самого подножья склонов карьера, а в средней части карьера - на ровных поверхностях. Возможно, это связано с нестабильностью микрорельефа: в верхней и средней части склонов идет активное перемещение строительного камня, и понижения может заносить осыпавшимся камнем.

В каждой из перечисленных групп виды различаются по жизненным формам, экологическим особенностям и относятся, согласно Н.Н. Цвелеву (2000), к разным ценоотическим группам. Это разнообразие эколого-биологических свойств видов, заселяющих похожие местообитания – важная особенность, позволяющая растениям в ходе восстановительной сукцессии успешно колонизировать свободные субстраты даже в условиях динамично меняющейся среды.

В целом же, в понижениях микрорельефа в донной части карьеров обычны деревянистые растения и травы, а на ровных поверхностях, как в донной части, так и на протяжении всего склона, характерны травы; видов, стабильно приуроченных к бугоркам, практически нет.

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.4.42), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьере представлены два типа – пациенты (стресс-толеранты) (*Geranium collinum* L., *Daphne mezereum* L.), *Heracleum sibiricum* L., *Salix cinerea* L., *Frangula alnus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ribes nigrum* L., *Sorbus aucuparia* L., *Padus avium* L., *Rubus saxatilis* L., *Viola mirabilis* L.), эскплеренты (рудералы) (*Taraxacum officinale* Wigg, *Arctium tomentosum* Mill., *Campanula glomerata* L., *Trifolium medium* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Chamaecytisus ruthenicus* L., *Lathyrus vernus* L., *Cynoglossum officinale* L.,

Pulmonaria mollis L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata* L., *Silvaum silaus* L., *Aegopodium podagraria* L., *Ranunculus auricomus* L., *Thalictrum simplex* L., *Ficaria verna* L., *Thalictrum minus* L., *Aconitum septentrionale* L., *Galium album* Mill., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit, *Primula macrocalyx* L., *Plantago media* L., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica teucrium*, *Alchemilla vulgaris* L., *Rubus arcticus* L., *Geum urbanum* L.), и виды-виоленты (конкуренты) (*Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L., *Ulmus glabra* L.).

Таблица 4.42

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюд»	Эксплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (C)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
ива белая (<i>Salix alba</i> L.), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	яблоня лесная (<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.)	звездчатка злаковая (<i>Stellaria graminea</i> L.), змееголовник тимьяноцветный (<i>Dracocephalum thymiflorum</i> L.), иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.), куриное просо (<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv), лапчатка неблестящая (<i>Potentilla impolita</i> (L.) <i>Raeusch.</i>), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i> L.), нивяник обыкновенный (<i>Leucanthemum vulgare</i> L.), очиток едкий (<i>Sedum acre</i> L.), подмаренник настоящий (<i>Galium verum</i> L.), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), синяк обыкновенный (<i>Echium vulgare</i> L.), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz)

Таким образом, анализ результатов изучения процесса первичного почвообразования, адаптационных реакций растений, особенностей формирования растительных группировок, их флористического и экоморфного состава подтверждает тенденцию ренатурализации экосистемы карьеров по типу лесного фитоценоза, интенсивность которой зависит от целого комплекса абиотических и биотических факторов.

Полученные результаты позволяют сформулировать некоторые рекомендации для искусственной рекультивации выведенных из эксплуатации карьеров ОПИ:

1) Пригодность строительного грунта, угля и торфа, как субстрата для заселения растениями позволяет исключить из рекультивационных мероприятий предварительный этап, связанный с обеззараживанием почвогрунтов.

2) Для интенсификации процесса первичного почвообразования возможно обогащение формирующегося малопродуктивного мелкоземного карбонатного субстрата органическим веществом.

3) Для формирования растительного покрова на элементах техногенного рельефа карьера (террасах, днище) рекомендуется использовать аборигенные виды древесный и кустарниковых растений, имеющих высокий

адаптационный потенциал к условиям карбонатных карьеров, установленный настоящим исследованием, это - береза повислая, тополь черный, сосна обыкновенная, некоторые виды ивы.

4) Лимитирующую роль в условиях карьеров играют условия увлажнения, поэтому для ускорения сукцессионных процессов рекомендуется проводить мероприятия по оптимизации водного режима формирующихся почв и почвогрунтов.

ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ САМОЗАРАСТАНИЯ КАРЬЕРОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В БАШКОРТОСТАНЕ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ)

Все рассмотренные карьеры расположены в окрестностях крупных населенных пунктов. Данная локализация карьеров объясняется их высокой востребованностью именно в этих населенных пунктах. Все рассмотренные карьеры в настоящее время не рекультивированы, растительный покров восстанавливается естественным путем исключительно благодаря самозарастанию.

Всего на рассмотренных карьерах насчитывается 271 вид сосудистых растений, принадлежащих к 233 родам, 51 семейству, 5 классам и 4 отделам, что существенно уступает видовому разнообразию окружающих каждый карьер растительных сообществ. Их флористический состав обнаруживают сходство по положению первого (*Asteraceae*), второго (*Fabaceae*) и третьего (*Poaceae*) доминирующих семейств, но для локальной флоры карьеров строительного камня также характерно высокое положение семейства *Betulaceae* (рис.5.1).

По классификации жизненных форм (климаморф) К. Раункиера (1970) во флоре карьеров представлены следующие жизненные формы растений: гемикриптофиты (202 вида, что составляет 74,5% от общего числа видов), несколько им уступают фанерофиты (53 вида, 20%). Существенно меньше криптофитов (8 видов, 3%), терофитов (5 видов, 2%) и хамефитов (3 вида, 1%).

С увеличением возраста зарастания карьера уменьшается число представленных в нем видов и семейств, однако увеличивается их численность, в том числе также за счет увеличения появившихся на карьерах устойчивых растительных ассоциаций (березовых, бодяковых, маревых).

В целом растительный покров карьеров существенно разрежен и имеет характер зарастания от центра основания к бортам; от основания карьера вверх по склону.

На карьерах выявлены низкие показатели проективного покрытия травостоя (в среднем 5-27%) и бедный видовой состав (от 10 до 12 видов), на участках с преобладанием древесных и кустарниковых растений не наблюдается сомкнутость крон, характерная для сформированных лесных массивов. В то же время карьеры «поздневозрастные» имеют показатель общего проективного покрытия до 60-80% практически со сплошным травяным покровом всего карьера, без разреженности карьера.

Специфические условия климата, микрорельефа, режима увлажнения, геохимических и почвообразовательных процессов в карьере, низкое по сравнению с ненарушенными почвами содержание элементов питания и их пониженная доступность, занос диаспор, определяемый характером окружающих карьер фитоценозов, объясняют особенности видовой фиторазнообразия, интенсивность заселения территории карьера растениями, их общее угнетенное состояние по сравнению с нормой, что выражается в тугорослости, изреженности и несомкнутости крон, мелколистности, хлорозах, фрагментарности травяного покрова (Самыкина, 2016).

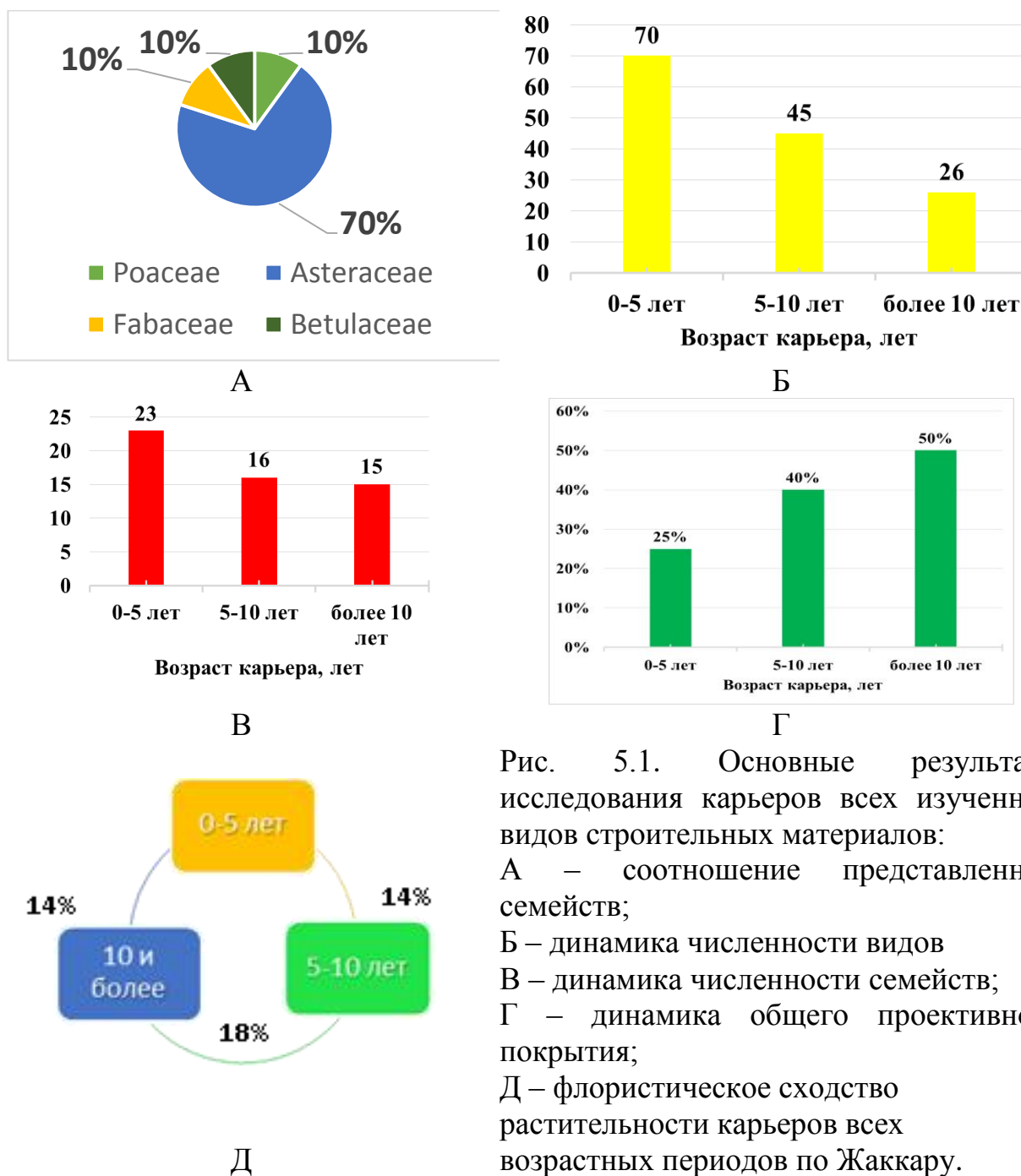


Рис. 5.1. Основные результаты исследования карьеров всех изученных видов строительных материалов: А – соотношение представленных семейств; Б – динамика численности видов; В – динамика численности семейств; Г – динамика общего проективного покрытия; Д – флористическое сходство растительности карьеров всех возрастных периодов по Жаккару.

В настоящее время первичная сукцессия на всех карьерах «молодого» возраста идет по типу формирования травяного фитоценоза, состоящего в основном из видов-рудералов (бодяк щетинистый, цикорий обыкновенный, мать-и-мачеха обыкновенная, полынь горькая, латук компасный, полынь обыкновенная, тысячелистник обыкновенный). На карьерах «среднего» возраста первичная сукцессия идет по типу формирования кустарникового фитоценоза (клен ясенелистный (*Acer negundo* L., карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) С.Koch)). На карьерах «позднего» возраста идет сукцессия по типу формирования лесного фитоценоза (береза повислая, сосна обыкновенная)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл.5.1), при неблагоприятных абиотических условиях, таких как, отсутствие почвенного слоя глиняного карьера, и в настоящее время уже возникающей конкуренции между растениями, на карьерах представлены три типа – виоленты (конкуренты) (береза повислая, ива серая, сосна обыкновенная) пациенты (стресс-толеранты) (вейник наземный, пастернак обыкновенный, пижма обыкновенная), пижма тысячелистная, тополь черный) и эскплеренты (рудералы) (бодяк щетинистый, василек синий, иван-чай узколистный, клевер средний, клен ясенелистный, латук компасный, латук татарский, люцерна хмелевая, мать-и-мачеха обыкновенная, мятлик луговой, одуванчик лекарственный, полынь обыкновенная, пырей ползучий, трехреберник продырявленный, тысячелистник обыкновенный, цикорий обыкновенный). Рудеральные виды значительно преобладают над остальными видами, представленными в карьерах.

Таблица 5.1

Виды по Раменскому-Грайму (1935)

Тип стратегии по Л. Раменскому		
Виолент, силовик, «лев»	Пациент, выносливец, «верблюду»	Эскплерент, выполняющий, «шакал»
Тип стратегии по Дж. Грайму		
Конкурент (С)	Стресс-толерант (S)	Рудерал (R)
береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth), ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.), тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth), пастернак посевной (<i>Pastinaca sativa</i> L.), пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i> L.), пижма тысячелистная (<i>Tanacetum millefolium</i> (L.) Tzvelev)	бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.), клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.), клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.), латук компасный (<i>Lactuca serriola</i> L.), латук татарский (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey), люцерна хмелевидная (<i>Medicago lupulina</i> L.), мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.), мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg), полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.), пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski), трехреберник продырявленный (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> L.), цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)

Скорость зарастания карьеров напрямую зависит от вида полезного ископаемого, добываемого с него. Практически не зарастают во всех возрастных группах (или очень медленно зарастают) карьеры строительного камня и глины. В случае глиняных карьеров молодого и среднего возраста – они зарастают быстрее по причине того, что породы глины на таких карьерах еще относительно рыхлые и увлажненные. Но со временем глина уплотняется, поверхность карьеров становится твердой, и на ней сложно прорасти семенам. Карьеры строительного камня зарастают лишь в тех частях, в которые попадает влага, а также скапливается пыль и семена. Со временем

таких мест на неэксплуатируемых карьерах становится больше, поэтому скорость их зарастания значительно меньше, чем на карьерах остальных полезных ископаемых. максимальная скорость зарастания отмечена на карьерах строительного грунта, а также песка и песчано-гравийной смеси.

Среднюю скорость зарастания имеют карьеры по добыче строительного грунта, а также песчаные карьеры. Ввиду того, что строительный грунт представляет собой природную смесь глины со щебнем, галькой, гравием и песком, он наиболее приближен по своему составу к почвогрунту. Песок и песчано-гравийная смесь также имеет подходящий породный состав для произрастания на нем большего количества видов. В таких карьерах показатель общего проективного покрытия увеличивается с каждой возрастной группой – от 5-30% на «молодых» до 50-80% на карьерах «среднего» возраста, что говорит об относительно высокой скорости зарастания карьеров строительного грунта и песка с песчано-гравийной смесью.

Все карьеры полезных ископаемых имеют процессы зарастания, общие для всех нерекультивированных карьеров (рис.5.2).

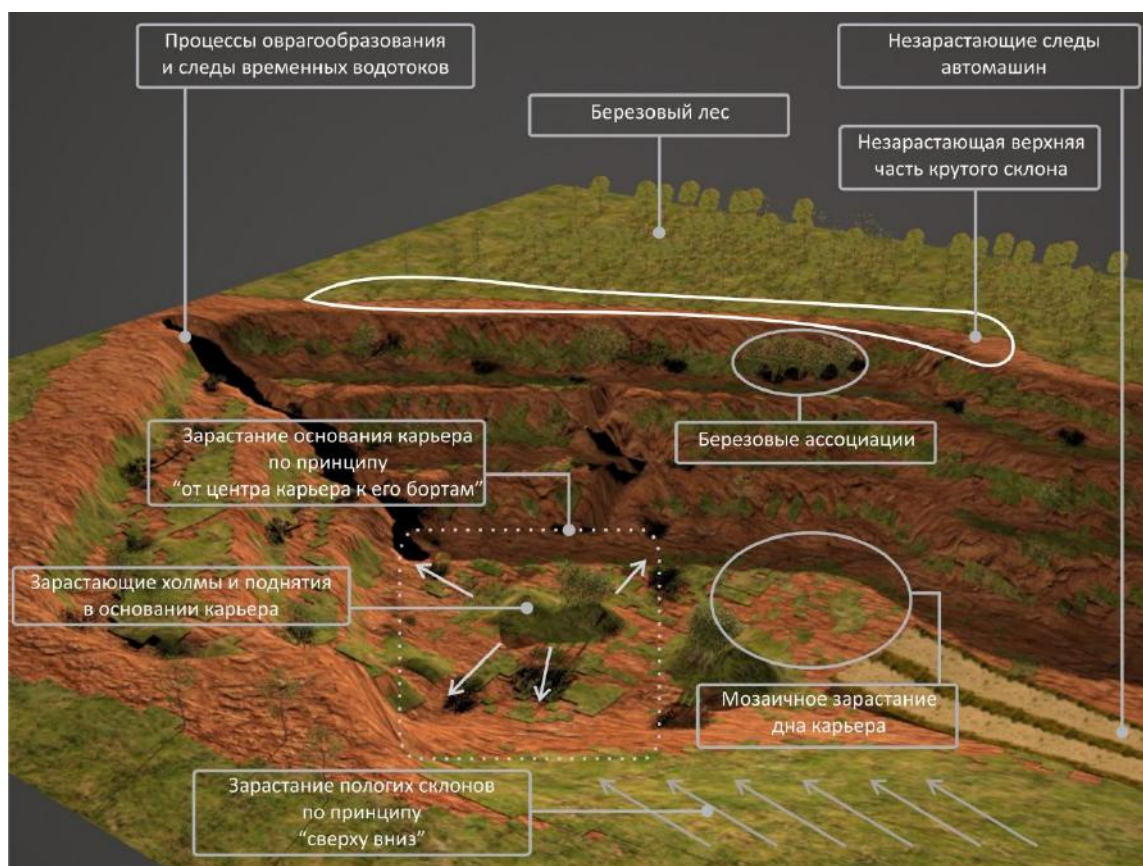


Рис. 5.2. Общая схема зарастания необводненных карьеров

Так в случае, если карьер необходим и имеет все составляющие условного карьера (значительное по площади и относительно ровное основание, имеющее отдельный микрорельеф в виде отдельных бугорков, впадин, мест, куда осыпаются породы с верхних склонов; склоны или борта карьера: крутые и пологие, а также имеющие небольшие террасы на склонах;

подъезжающая утрамбованная дорога к карьеру) прослеживаются следующие общие принципы их зарастания, характерные абсолютно для всех карьеров:

- основание всех рассмотренных карьеров, которые на момент изучения не обводнены, зарастает неравномерно – процесс зарастания начинается в тех частях основания карьера, в которых имеются микроповышения, а именно в понижениях между ними (рис.5.2).

- на крутых склонах карьера, угол наклона борта карьера при котором составляет более 60° , начинается процесс зарастания по принципу «снизу-вверх» – от основания карьера по направлению вверх по склонам, а также зарастать начинают не от самой поверхности земли, а на расстоянии – примерно от 30-40 см от поверхности земли вниз по склону и дальше по направлению вниз к основанию карьера. Это объясняется тем, что это расстояние склона от поверхности земли достаточно крутое, чтобы на нем укоренилось растение и начало прорасти дальше, а также объясняется тем, что с крутых склонов происходит обвал строительного материала (рис.5.2).

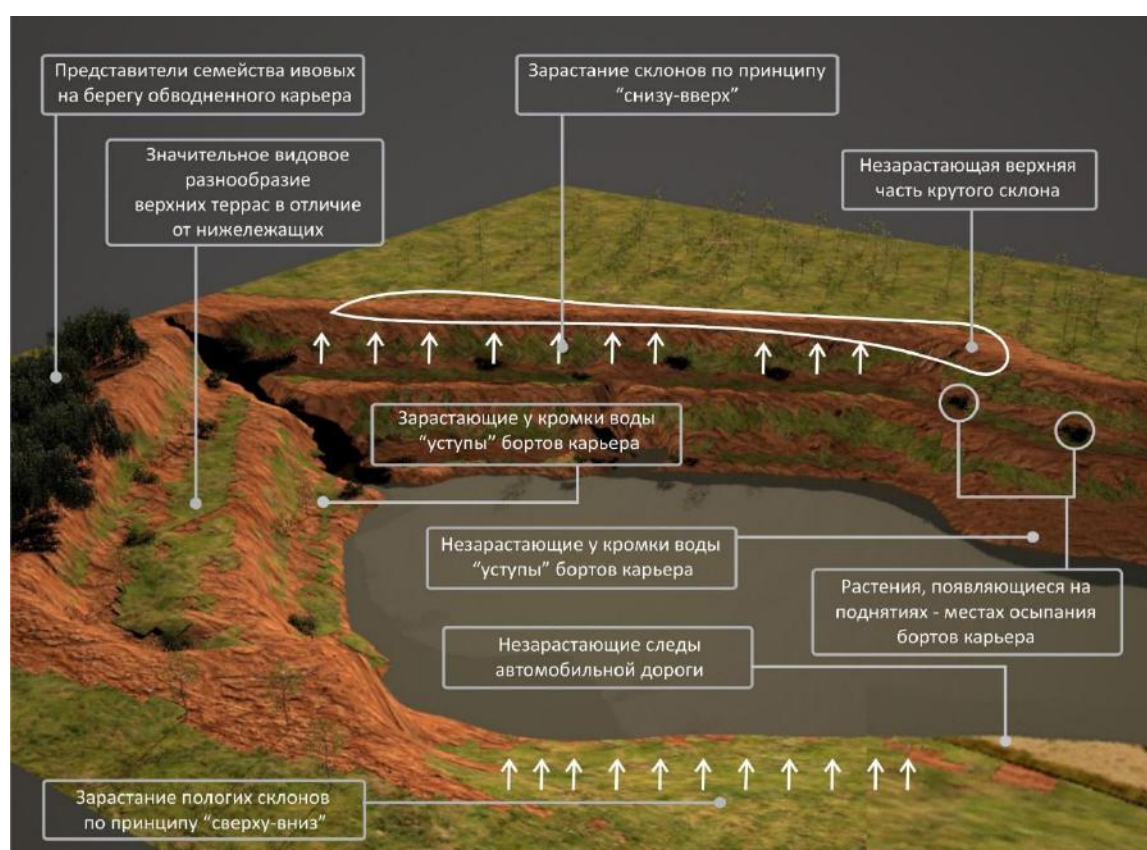


Рис. 5.3. Общая схема зарастания обводненных карьеров

- во всех карьерах также имеются следы водной эрозии и пути движения временных водных потоков, возникающих с выпадением осадков, – с поверхности земли по склонам к основанию карьера (рис.5.3). В самих местах временных водотоков растительность не произрастает, а произрастать начинает лишь там, куда этот поток приносит вместе с влагой пыль и семена, которые задерживаются в местах, где водоток встречается со строительным материалом, преграждающим ему дальнейший путь и где задерживается влага с семенами и пылью, где начинается процесс почвообразования.

-во всех карьерах, которые имеют большие и относительно выровненные площади основания, процесс зарастания основания имеет мозаичный и неравномерный характер – что объясняется наличием микроповышений рельефа, между которыми и начинается процесс зарастания, а также в частях где задерживается влага.

- карьеры, которые уже давно не эксплуатируются, в которых имеются следы подъезжающих автомобилей – эти следы не зарастают, ввиду того, что основание под автомобильными следами достаточно плотное и утрамбованное, что вызывает некоторые трудности для укоренения растений и отсутствие субстрата для дальнейшего их роста.

- в больших по площади карьерах (от 1,0 га и более), которые не эксплуатируются более 10 лет отсутствует растущие по середине основания карьера деревья. Деревья представлены лишь в местах пересечения основания и склонов карьера, что объясняется тем, что деревья не могут укорениться и расти дальше из-за открытой местности, которая хорошо продувается.

На всех рассмотренных карьерах необходимо провести рекультивацию: в склоновых карьерах необходимо провести мероприятия по укреплению склонов, и затем провести дальнейшие этапы технической и биологической рекультивации. Остальные карьеры требуют выполаживания своих бортов, нанесения почвенного слоя, и дальнейшего этапа биологической рекультивации.

ВЫВОДЫ

1. Все рассмотренные карьеры расположены в окрестностях крупных населенных пунктов республики, что объясняется высокой востребованностью в них. Все карьеры в настоящее время не рекультивированы, растительный покров на них восстанавливается естественным путем исключительно благодаря процессу самозарастания.

2. Всего на рассмотренных карьерах отмечен 271 вид сосудистых растений, принадлежащих к 112 родам, 51 семейству, 5 классам и 4 отделам, что существенно уступает видовому разнообразию окружающих каждый карьер растительных сообществ. Их флористический состав обнаруживают сходство по положению первого (*Asteraceae*), второго (*Fabaceae*) и третьего (*Poaceae*) доминирующих семейств, но для локальной флоры карьеров строительного камня также характерно значительное количество представителей семейства *Betulaceae*, а для глиняных – семейства *Salicaceae*.

3. В настоящее время первичная сукцессия на всех карьерах «молодого» возраста идет по типу формирования травяного фитоценоза, состоящего в основном из видов-рудералов, на карьерах «среднего» возраста – по типу формирования кустарникового фитоценоза, на карьерах «позднего» возраста – по типу формирования лесного фитоценоза. Скорость зарастания карьера напрямую зависит от вида полезного ископаемого, добываемого в прошлом с карьера: максимальная скорость зарастания характерна для карьеров строительного грунта, минимальная – для карьеров строительного камня.

4. Согласно классификации Раменского-Грайма на всех карьерах представлены три типа растений: виоленты (конкуренты) (береза повислая, ива серая, сосна обыкновенная) пациенты (стресс-толеранты) (вейник наземный, пастернак обыкновенный, пижма обыкновенная), пижма тысячелистная, тополь черный), эскплеренты (рудералы) (бодяк щетинистый, василек синий, иван-чай узколистный, клевер средний, клен ясенелистный, латук компасный, латук татарский, люцерна хмелевая, мать-и-мачеха обыкновенная, мятлик луговой, одуванчик лекарственный, полынь обыкновенная, пырей ползучий, трехреберник продырявленный, тысячелистник обыкновенный, цикорий обыкновенный). Рудеральные виды значительно преобладают над остальными видами, представленными в карьерах.

5. Для карьеров всех возрастных групп характерны представители рудеральной растительности, представленные такими видами как бодяк щетинистый, иван-чай узколистный, клен ясенелистный, латук компасный, латук татарский, мать-и-мачеха обыкновенная, одуванчик лекарственный, трехреберник продырявленный, тысячелистник обыкновенный, цикорий обыкновенный.

6. Показатель флористического сходства растительности карьеров всех возрастных периодов по Жаккару имеет низкое значение – 15%.

7. Для всех рассмотренных типов карьеров характерны общие закономерности зарастания карьеров. Растительный покров, сформированный

в ходе естественного самозарастания карьеров, сходен по экоморфному составу с фитоценозами близлежащих к ним территорий, но обеднен флористически. С увеличением возраста зарастания карьера уменьшается число представленных в нем видов и семейств, однако увеличивается их численность, также увеличивается число появившихся на карьерах устойчивых растительных ассоциаций (березовых, полынных, маревых).

8. Видовое разнообразие заброшенных нерекультивированных карьеров по добыче всех строительных материалов имеет максимальный показатель в карьерах с периодом их неэксплуатации до 5 лет. Видовое разнообразие в карьерах снижается с периодом их неэксплуатации 5-10 лет и более 10 лет в связи с образованием в них устойчивых флористических ассоциаций с преобладанием в них рудеральных видов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ НЕРАЗРАБАТЫВАЕМЫХ КАРЬЕРОВ

1. Собственникам земельных участков, на которых расположены неразрабатываемые и нерекультивируемые карьеры полезных ископаемых, требуется взять карьеры под контроль. В целях обеспечения безопасности необходимо ограничить к карьерам доступ местного населения и животных (необходимо обнести их забором, установить информирующие знаки), что также позволит ограничить дальнейшее использование и несанкционированные разработки карьеров.

2. Необходимо провести рекультивацию карьеров:

- на склоновых карьерах в первую очередь необходимо максимально уменьшить угол склона, обеспечить мероприятия по склоноукреплению (при невозможности выравнивания их с основанием карьера) в целях избежания их дальнейшего осыпания, провести мероприятия по биологической рекультивации.

- на чашеобразных карьерах необходимо провести работы по выполаживанию бортов карьера, и также дальнейшие мероприятия биологической рекультивации.

3. Систематически производить санитарную очистку всей территории карьеров в целях недопущения загрязнения и образованию несанкционированных свалок ТКО на карьерах.

4. Администрациям муниципальных районов Республики Башкортостан, как собственникам земельным участкам, на которых расположены карьеры, необходимо принимать непосредственное участие в контроле разработки действующих в настоящее время карьеров – в частности, после завершения разработки карьера предприятием, администрациям районов при принятии актов приемки-передач земель необходимо выполнять требование по рекультивации указанных карьеров, при этом руководствоваться действующим законодательством (Закон Российской Федерации от 21.02.1992 №2395-1 «О недрах»).

1. Абдрахманов Р.Ф., Мартин В.И., Попов В.Г., Рождественский А.П., Смирнов А.И., Травкин А.И. Карст Башкортостана. – Уфа: РА «Информреклама», 2002. – 383 с.
2. Агаханянц О.Е. Ботаническая география СССР. Минск, 1986.
3. Банников А.Г. и др. Основы экологии и охрана окружающей среды. – М.: Колос, 1999. – 304 с.
4. Баталов А.А., Мартьянов Н.А., Кулагин А.Ю., Горюхин О.Б. Лесовосстановление на промышленных отвалах Предуралья и Южного Урала/БНЦ УрО АН СССР. Уфа, 1989. 140 с.
5. Бекаревич Н.Е. Рекультивация земель. Сб. науч. тр. – Днепропетровск: ДСХИ, 1987. – 187 с.
6. Биологическая рекультивация нарушенных земель: Материалы Международного совещания. Екатеринбург, 26-29 августа 1996 г. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. ISBN5-5-7691-0793-8.
7. Большой энциклопедический словарь. М., 1991.
8. Брылов С.А., Грабчак Л.Г., Комащенко В.И. Охрана окружающей среды. – М.: Высш. шк., 1985. – 272 с.
9. Бурыкина А.М. Рекультивация почв, нарушенных промышленностью. – Воронеж: Центр. Черноземное кн.издание, 1980 – 55 с.
10. Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. Выпуск 49. Охрана почв от техногенных загрязнений. – Москва, 1989 – 59 с.
11. Вальков В.Ф., Клименко Л.Г. Охрана почв. – Ростов н/Д.: Изд-во Рост.ун-та, 1983. – 184 с.
12. Вронский В.А. Прикладная экология. Учебное пособие. Ростов н/Д.: Изд-во «Феникс», 1996. – 512 с.
13. Вялых Ч.Е., Шульга С.А. Рекультивация земель. Воронеж: Центр. Чернозем кн. изд-во, 1980. – 56 с.
14. Горшков В.А. Охрана окружающей природной среды в угольной промышленности. – М.,1977. – 76 с.
15. Даванков А.Ю. Социально-экономическая оценка природно-техногенных комплексов. Екатеринбург: УрОРАН, 1998. – 232 с.
16. Калинин А.М. О перспективах лесной рекультивации кемеровской области. «Проблемы рекультивации земель в СССР». Новосибирск, «Наука», 1974, с.232-236.
17. Кадильникова Е.И. Ландшафтные исследования. Уфа, 1983.
18. Ковалев Р.В. Рекультивация в Сибири и на Урале. – Новосибирск: «Наука», Сиб. Отделения, 1970. – 131 с.
19. Козаченко А.П., Камеристова О.Р., Добровольский И.П, Даванков А.Ю. Научные основы мониторинга, охрана и рекультивация земель. – Челябинск, 2000. – 247 с.
20. Козаченко А.П. Обоснование приемов рационального использования, обработки и мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. Челябинск, 1999. – 113 с.

21. Козаченко А.П. Состояние почв и почвенного покрова Челябинской области по результатам мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Челябинск, 1997. – 109 с.
22. Коломийцев Н.М. Рекультивация земель нарушенных горными разработками. – Киев, 1968. – 40 с.
23. Красавин А.П. Охрана природы при разработке угольных месторождений. – Люберцы: Ин-т горного дела, 1982. – 162 с.
24. Минерально-сырьевая база республики Башкортостан: реальность и перспективы: Материалы Республиканской научно-практической конференции. Уфа, 5-6 апреля 2002 года. – Уфа: 2002. – 704 с.
25. Мальцев В.Ф., Никифоров М.И., Лямцев В.П., Сорокин А.Е. Обучающая программа по общему земледелию. Модульно-блочный метод с текстовым контролем и рейтинговой оценкой знаний студентов. Учебно-методическое пособие. Брянск. – Издательство Брянской ГСХА, 2001. – 278 с.
26. Мамаева Е.Т. Рекультивация городских земель, нарушенных строительством на Урале. Экологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов. [сборник статей]. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984 – 62 с.
27. Моторина Л.В. Опыт рекультивации нарушенных промышленностью ландшафтов. – М.: ВНИИТТЭ ИСХ, 1975. – 84 с.
28. Моторина Л.В., Овчинников В.А. Промышленность и рекультивация земель. М.: «Мысль», 1975 – 240 с.
29. Моторина Л.В., Савич А.М. Экологические основы рекультивации земель. – М.: Наука, 1985. – 183 с.
30. Надрин Т.К. Восстановление земель, нарушенных при добыче угля и сланца. – Пермь: ВНИИОСуголь, 1987. – 104 с.
31. Носов С.И. Рекультивация земель и землевание малопродуктивных угодий. – М.: ГИЗР, 1981. – 120 с.
32. Обзор информации. Рекультивация территорий закрытых полигонов твердых бытовых отходов. – М.: МГЦНТИ, 1983 – 24 с.
33. Обзор информации. Рекультивация земель, нарушенных горными разработками. Горное дело; Вып.4. – М., 1987. – 51 с.
34. Оленков В.Д. Создание искусственного рельефа в парках и зонах отдыха, проектируемых на нарушенных территориях. Экспресс – информация. Вып. 4/МГЦНТИ. – 1988. – 6 с.
35. Отчет областного экологического комитета Челябинской области. 2001.
36. Русских И.И. Технология отвальных работ и рекультивация на карьерах. – М.: Наука, 1979. – 53 с.
37. Сборник статей. Восстановление земель после промышленных разработок. – М.: Колос, 1967. – 147 с.
38. Скопина Р.П., Панов Е.Н. Рекультивация нарушенных земель. – М.: Библиограф, 1984. – 56 с.
39. Советский энциклопедический словарь. – М.: Сов. Энциклопедия, 1989. – 1632 с.
40. Степановских А.С. Охрана окружающей среды. – Курган: ГИПП. Зауралье, 1998. – 512 с.

41. Трифимов С.С. Восстановление техногенных ландшафтов в Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1977. – 158 с.
42. Ушаков И.Н. Охрана природных объектов, недр и сооружений при горных разработках. – Л.: ЛГИ, 1981. – 108 с.
43. Федосеева Т.П. Рекультивация земель. – М.: Колос, 1977. – 142 с.
44. Черкова Н.М. Экологические основы рекультивации земель. – Москва. «Наука», 1985. – 183 с.
45. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агрэкология. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
46. Шишов Л.Л. Охрана почвенного покрова и растительности от загрязнений; методы контроля. – М: Почв. Институт, 1988. – 51 с.
47. Шишов Л.Л. Охрана почв от техногенных загрязнений. – М.: Наука, 1989, - 74 с.
48. Шкрабак В.С., Луковников А.В., Тургиев А.К. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. – М.: Колос, 2002. – 512 с.
49. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Наука, 1980, 288 с.
50. Алешин С.Н., Шевцова Л.К., Черников В.А. К вопросу об изменении органического вещества почвы при длительном применении удобрений. Агрехимия, 1971, №6, с. 49-54
51. Аналитический доклад Состояние обезвреживания опасных отходов в Москве, М., РЭФИА, 1996
52. Арский Ю.М., Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч. и др. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват, и что делать, М., 1997, 207 с.
53. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды М., Наука, 1986, 172 с.
54. Атмосфера Справочник. Л. Гидрометеиздат, 1991, 510 с.
55. Антропогенное загрязнение природной среды и пути ее оптимизации. Межвуз. сб. научн. тр. Под ред. Хабарова А.В., М., ГУЗ, 1996, 225 с.
56. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды, М., МНЭПУ, 1998, 208 с.
57. Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов. Под ред. Колайсова И.А., СПб, РЭЦ «Петрохим-Технология», ООО Фирма «Интеграл», 1999, 448 с.
58. Бескаревич Н.Е. Сельскохозяйственное использование земель нарушенных промышленностью. Научно-технические проблемы рекультивации земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых, в СССР, М., Изд. АН СССР, 1978, с 213-277
59. Белов С.В., Козьяков А.Ф. и др. Охрана окружающей среды, М., Высшая школа, 1991, 319 с.
60. Берестецкий О.А., Возняковская Ю.М., Доросинский Л.М. и др. Биологические основы плодородия почвы. Всесоюзная акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. М., Колос, 1984, 287 с.

61. Богдановский Г.А. Химическая экология, М., МГУ, 1994, 237 с.
62. Богатырева Н.А., Леоненко Е.И. Химия земли и экология, М., Изд-во МГУ, 1997, 205 с.
63. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки, М. Л., Изд-во АН СССР, 1940
64. Вернадский В.И. Биосфера, М., Мысль, 1967, 376 с.
65. Вернадский В.И. Размышления натуралиста, кн. 2, Научная мысль как планетное явление, М., Наука, 1977, 180 с.
66. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии, М., Наука, 1980, 250 с.
67. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. М., Наука, 1984
68. Виноградов Б.В., Орлов В.А., Снакин В.В. Биотические критерии зон экологического бедствия России, Изв. РАН, сер. геогр., 1993, №5
69. Виноградов Б.В. Экологическая интерпретация аэрокосмических измерений геофизических эффектов антропогенных воздействий. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, М., 1983, т. 6
70. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии, М., ГЕОС, 1998, 418 с.
71. Владимиров В.В. Урбоэкология, М., МНПЭУ, 1999
72. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем, Екатеринбург, Наука, 1994
73. Временные правила охраны окружающей среды от отходов производства и потребления. (Минприроды РФ, 19.12.94., №901-15/29-3603).
74. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов, М., Высшая школа, 1988
75. Горелик Д.О., Конопелько Л.А. Мониторинг загрязнения атмосферы из источников выбросов. М., Изд-во стандартов, 1992
76. Глазовская М.А. Опыт классификации почв мира по устойчивости и техногенным кислотным воздействиям, Почвоведение, 1990, №9, с.82-96
77. Глазовская М.А. Качественные и количественные оценки сенсорности и устойчивости природных систем к техногенным кислотным воздействиям, Почвоведение, 1994, №1, с. 134-139
78. Глазовская М.А. Критерии классификации почв по опасности загрязнения свинцом. Почвоведение, 1994, №4, с. 110-120
79. Глазовская М.А. Глобальное рассеяние природного и техногенного селена и его накопление в почвах России. Почвоведение, 1995, №10, с. 1215-1225
80. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям, М., Изд-во МГУ, 1997, 102 с.
81. Глазовская М.А. Проблемы и методы оценки эколого-геохимической устойчивости почв и почвенного покрова к техногенным воздействиям, Почвоведение, 1999, №1, с. 114-124.
82. Голубев А.В. Экономико-экологические основы химизации земледелия, Саратов, Изд-во СГСХА, 1994, 172 с.

83. Голубев В.С. Устойчивое развитие: новая парадигма. Вест. РАН, 1997, т. 67
84. Гордеев А.М. Биофизические основы эколого-адаптивного земледелия. Смоленск
85. Государственная программа мониторинга земель Российской Федерации. М., Комитет по земельной реформе и земельным ресурсам при Правительстве Российской Федерации, 1991, 227 с.
86. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.
87. ГОСТ 17.4.3.04-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.
88. Градусов Б.П., Хабаров А.В. Опыт определения почвенно-геохимической устойчивости земель России, Аридные системы, 1997, т. 3, №6-7, с. 94-99
89. Градусов Б.П., Хабаров А.В. Системный способ экологической оценки деградации земель России, Экология и промышленность России, 1998, №2, с. 32-35
90. Градусов Б.П., Хабаров А.В., Бухгалтер Л.Б. Экологическая и почвенно-геохимическая оценка устойчивости земель, Экология и промышленность России, 1999, №1, с.32-36
91. Гродзинский М.Д., Шищенко П.Г. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном землепользовании, Киев, Либидь, 1993
92. Демин А.М. Устойчивость открытых горных выработок и отвалов, М., Недра, 1973
93. Джексон У. Сельскохозяйственные экосистемы М., Агропромиздат, 1987, с. 209-222
94. Дмитраков Л.М., Стрекозов Б.П., Соколов О.А. Экологическая характеристика сельхозугодий основная составляющая адаптивного земледелия, Агрехимия, 1994, №4, с. 71-76
95. Добровольский Г.В. Биосферно-экологическое значение почв. Плодородие почвы и качество продукции при биологизации земледелия, М., Колос, 1996, с. 5-10
96. Добровольский Г.В. Структурно-функциональная роль почвы в устойчивости наземных экосистем, т. 1. Экология и почвы. Пушкино: ОНТИ ПНИ РАН, 1998,
97. Дороненко Е.П. Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками, М., Недра, 1979
98. Дриженко А.Ю. Восстановление земель при горных разработках, М., Недра, 1985, 240 с.
99. Елисеев Ю.Б., Смирнова В.П. Картирование изменений геосреды агропромышленных территорий. В кн. Гидрогеология и инженерная геология. М., 1981, вып. 11, с. 14 (ВИЭМС).
100. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство: экологические основы, Кишинев, Штиинца, 1990, 432 с.
101. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция), Пушкино, ОНТИ ПНЦ РАН, 1994, 148 с.

102. Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке, Саратов, НТИ НИИСХ Юговостока, 2000, 275 с.
103. Земля, преобразованная человеческой деятельностью (за прошедшие 300 лет. М., 1990
104. Земли России: проблемы, цифры, комментарии. Под ред. Н.В. Комова, М., Русс. Лит., 1996, 80 с. 99. Зимовец Б.А., Хитров Н.Б., Кочеткова Г.Н., Чижикова Н.П. Оценка деградации орошаемых почв. Почвоведение, 1998, №9, с. 1119-1126
105. Зубкова Т.А. структурная организация почв и устойчивость экосистем, т.1. Экология и почвы. Пушино, ОНТИ ПНЦ РАН, 1998, с. 41-2-52
106. Игнатович Н.И., Рыбальский Н.Г. Что нужно знать о твердых бытовых отходах? Информационно-справочный бюллетень «Экологический вестник России», М., 1995
107. Инструкция по проектированию и эксплуатации полигонов для твердых бытовых отходов. Согласовано с Минздравом СССР 03.08.1981 г., М., Стройиздат, 1983
108. Калучков В.Н. Зональная концепция ведения сельского хозяйства в условиях промышленного загрязнения. Бюллетень почвенного института, Вып. 49, 1982
109. Калуцков В.Н. Экологические аспекты использования с/х земель в зонах промышленного загрязнения, Вестник МГУ, №1, 1990
110. Карпачевский Л.О. Прогнозирование процессов загрязнения почв (и биосферы). Вестник МГУ, Серия 17, №2, 1993
111. Каштанов А.Н., Явтушенко В.В., Агроэкология почв склонов. М., Колос, 1991
112. Кирюшин В.И. Экологические системы земледелия. Учебник, М., Колос, 1996
113. Ковда В.А. Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты, Пушино, 1989
114. Ковда В.А. Управление продуктивностью и стабильностью агроэкосистем, Пушино, ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1980, 23 с.
115. Ковда В.А. Биосфера, почвы и их использование, Матер. X Международного конгресса почвоведов, М., 1974, 128 с.
116. Ковда В.А. Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты, Пушино, ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1989, 155 с.
117. Ковда В.А. Государственная экологическая политика использования и охраны биосферы Земли, Пушино, ОНТИ НЦБИ АН СССР
118. Королев З.А. Мониторинг геоэкологической среды. Изд-во МГУ, 1995
119. Комментарий к Федеральному закону «Об отходах производства и потребления». Под об. редакцией А.С. Яковлева, СПб., Изд-во «СПБИРАВ», 1999, 92 с.
120. Костяков А.Н. Основы мелиорации, М., Сельхозиздат, 1960, 622 с.
121. Кочуров Б.И. География экологических ситуаций. ИГ РАН, 1997

122. Кравцова В.И. Космические методы картографирования, Изд-во МГУ, 1995
123. Ларионов Г.А. Методика средне и мелкомасштабного картографирования эрозионно-опасных земель, Актуальные вопросы эрозиоведения, М., Колос, 1984, с. 41-65
124. Ларионов Г.А., Голосов В.Н. и др. Экологические последствия эрозии на пахотных землях, Рац. природопользование в условиях техногенеза, М., 2000, с. 93-111
125. Лойко П.Ф. Земельный потенциал мира и России: пути глобализации его использования в XXI веке. М., ФКЦ «Земля», 2000, 273 с.
126. Машины для рекультивации нарушенных земель. (Под общей редакцией Т.К. Надршина), М., 1981, с. 146
127. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам, М., 1982
128. Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель, Сборник нормативных актов «Охрана почв», М., РЭФИА, 1996, с. 197-203
129. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель, Сборник нормативных актов «Охрана почв», М., Изд-во РЭФИА, с. 174-196
130. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель, М., Минприрода, 1984, 48 с.
131. Методические рекомендации по обследованию и картографированию почвенного покрова по уровням загрязнения промышленными выбросами, М., Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 1987, 26 с.
132. Методические указания. Методические основы биотестирования определения гигиенической опасности отходов, поступающих в окружающую среду. РД 64085-89, М., Минмедпром СССР, 1990
133. Методика расчета предельно-допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в водные объекты со сточными водами, М., Госкомприрода СССР, 1990
134. Минеев В.Г., Гомонова Н.Ф., Зенова Г.М., Скворцова И.Н. Изменение свойства дерново-подзолистой почвы и ее микробоценоза при интенсивном антропогенном воздействии. Почвоведение, 1999, №4, с.455-460
135. Миркин В.М., Наумова Л.Г., Злобин Ю.А. Состояние и тенденции развития современной агроэкологии. Итоги науки и техники (Сер. Растениеводство), т. 10, М., ВИНТИ, 1991, 183 с.
136. Миркин Б.М., Гумерова Л.Г. Экология и устойчивое развитие республики Башкортостан, учебное пособие – Уфа: «ИП Хабибов И.З.», 2010. – 296 с., илл.
137. Моисеев Т.А., Каскин В.В. Устойчивость природных систем к техногенным воздействиям. Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы. Куйбышев, Изд-во КГУ, 1990, с. 14-21
138. Николаев В. А. Основы учения об агр о ландшафтах. Агрландшафтные исследования, М., Изд-во МГУ, 1992, 173 с.

139. Певзнер М.Е., Костовецкий В.П. Экология горного производства, М., Недра, 1990, 235 с.
140. Попович Л.Л. Поступление, содержание и перераспределение загрязняющих веществ в почве. Междунар. с.-х. журнал, №1, 1993.
141. Полуэктов Е.В. О предельно-допустимых размерах смыва почвы, Почвоведение, 1981, №11.
142. Помазкина Л.В., Котова Л.Г., Лубнина Е.В. Воздействие техногенного загрязнения на функционирование агроэкосистем. Проблемы экологии, т.1, Новосибирск, Наука, 1995, с.242-245.
143. Проблемы технологии и экологии открытых разработок, Сб. науч. тр. Ново-черк. гос. тех. ун-та, отв. ред. В.Д.Горлов, Новочеркасск, 1995, 51 с.
144. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России, М., Финансы и статистика, 1999.
145. Рабинович Б.М. Экономическая оценка земельных ресурсов и эффективности инвестиций. М., Инф. Изд. Дом «Филинь», 1997, 224 с.
146. Рациональное природопользование в условиях техногенеза. Сб. науч. тр. ин-та экологии, лингвистики и права. Под ред. А.В. Хабарова, В.Д. Скалабана. М., Папирус ПРО, 2000, 208 с.
147. Рекомендации по снятию плодородного слоя почвы при производстве горных, строительных и других работ, М., Колос, 1983.
148. Рекультивация земель при ведении открытых горных работ. Учеб. пособие. С.В. Лесников, А.Е. Добрынин, Э.М. Москаленко, В.П. Северский, М., Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 1993, 122 с.
149. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения САНПиН №4630, М., Минздрав СССР, 1988, 69 с.
150. Сафонникова С.М. и др. Ранжирование территории сельскохозяйственных угодий по степени загрязнения промышленными токсикантами. Гигиена и санитария, №10, 1993.
151. Сборник нормативных документов по переработке, обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов, М., Промэкознание, 1991, 230 с.
152. Сердюкова А.В. Свинец в почвах техногенного и природного ландшафтов и потребление элементов растениями. Автореф. канд. дисс. М., МГУ, 1981, 24 с.
153. Сизов А.П., Хомяков П.М. Проблемы борьбы с загрязнением почв и продукции растениеводства. М., Агропромиздат, 1990, 51 с.
154. Синяков В.Н., Кузнецова С.В. Природные и техногенные процессы в геологической среде и методы защиты от их воздействия. Учеб. Пособие. Волгоград, 1995, 83. с.
155. Снакин В.В., Мельченко В.Е., Бутовский Р.О. и др. Оценка состояния и устойчивости экосистем. М., ВНИИПрирода, 1992, с 128.
156. Солнцева Н.П. Геохимическая устойчивость природных систем к техногенным нагрузкам. Принципы и методы изучения, критерии прогноза. Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем, М., Наука, 1982, с. 181-216

157. Сумина О.И. Техногенные воздействия на тундровые экосистемы и рекультивация нарушенных территорий. Учеб. Пособие. СПб., 1992, 43 с.
158. Технологические параметры глубоких карьеров, М.Г. Новожилов, А.М. Маевский, С.А. Бондарь и др., М., Недра, 1982
159. Требования к геолого-экологической экспертизе проектов разработки месторождений твердых полезных ископаемых, Всерос. НИИ гидрогеологии и инж. геологии (ВСЕГИНГЕО), М., 1993, 18 с.
160. Туев Н.А. Экологические проблемы интенсивного земледелия, Вестн. с-х науки, 1988, №6, с.21-26
161. Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии почв. М., Наука, 1965, 320 с.
162. Шувалов Ю.В. и др. Горное дело и окружающая среда. Учебное пособие. Ю.В. Шувалов, А.Л. Губенко, Д.Я. Аленькин, СПб., 1998, 93 с.
163. Экологический анализ современного состояния земель, Сб. науч. тр. Под ред. А.В. Хабарова, Вып. 1, М., ГУЗ, 1993, 126 с.
164. Экология, Горное дело и природная среда. Учебник для вузов по направлению «Горное дело», А.С. Астахов, Ю.Н. Малышев, Л.А. Пучков, В.А. Харченко, М., Изд-во Акад. горн. наук, 1999, 367 с.
165. Экология и жизнь, М., Вып. 2(10), 1999
166. Экология и промышленность России, М., Вып. 1,4, 2001
167. Экономические основы экологии. Учебник. В.В. Глухов, Т.В. Лисочкина, Т.П. Некрасова, СПб., Специальная литература, 1995, 280 с.
168. Экотехнический паспорт отхода. Технический комитет по стандартизации №349 «Вторичные материальные ресурсы» Госстандарта России, М., №5, 1997, 42 с.
169. Cameron D.C. Vegetation in soil conservation. Journal "Soil Conservation Service of W.S.W.", v.2, No.3, 1995
170. Duck T. Eroziós karok Magyarországon. Agratud. kozl., 26, No 1-2, 1997
171. Dulley F.L., Hays O.E. The effect of the degree of slope on run-off and soil erosion. Journ. Agr. Research, v.45, No. 6, 1982
172. Ellison W.D. Studies of Raindrop erosion. Agr. Eng., v.25, No. 4, 1984
173. Ellison W.D. Raindrop energy and soil erosion. The Emp. J. of Experiment. Agr., Oxford, v. XX, No. 78, 1992
174. Graddock S.W., Pearse C.K. Surface runoff and erosion on granite mountain soils of Idaho as influenced by range cover, soil disturbance, slope and precipitation intensity. U.S. Dep. Of agric. circular, No. 482, 1988
175. Krucek H.H. The effect of slope on soil erosion. Missouri agr. Exp. Sta. Research, Bull., No. 363, 1993
176. Kohnke H., Dreithlis F.R. Soil conservation service Coshocton Ohio, USA. Methods of measuring soil erosion. Soil Research, v. 6, No. 4-5, 1989
177. Mennering J. Effect of cropping intensity on erosion and infiltration. Agr. J., 60, 2, 1988
178. Miller M.F. Cropping systems in relation to erosion control. Missouri agr. Sta. Bull., 336, 1986

179. Neal J.H. The effect of the degree of slope and rainfall characteristics of runoff and erosion. J. Agr. Expt. Sta. Research Bull., 280, 1988
180. Peterson J.B. The relation of soil fertility to soil erosion. J. soil and Water Conserv., 19, No. 1, 1994
181. Sexton H.D., Dissecer E.G. A propose system of erosion control. Agr. Eng., No.6, 1993
182. Woodruff G.M. Erosion in relation to rainfall crop cover and slope on a green house plot. Soil Sci. of Amer. Proc., 12, 1988

Интернет-источники:

1. <http://www.webmineral.ru/deposits/item.php?id=1167>
2. <http://www.rfgf.ru/gkm/itemview.php?id=1062>
3. <http://www.evorock.ru/otkrytye-gornye-raboty/projekt-rekultivatsiya.html>
4. <http://www.rusecology.ru/tech?id=39>
5. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-129-tehnologia/132.htm>
6. <http://www.dslib.net/ekologia/sovershenstvovanie-tehnologii-rekultivacii-otrabotannyh-karerov-s-ispolzovaniem.html>
7. <http://docs.cntd.ru/document/1200081716>
8. <http://otherreferats.allbest.ru/ecology/d00195212.html>
9. http://ecodelo.org/9926-5_biologicheskii_etap_rekultivatsii-rekultivatsiya_zemel
10. <http://biofile.ru/geo/7436.html>