



Шугаипова Линара Равильевна

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КАРЬЕРОВ ГОРНО-
ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ ЮЖНОГО УРАЛА**

1.5.15 – Экология (биологические науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Нижевартовский государственный университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Кулагин Андрей Алексеевич

**Официальные
оппоненты:** **Бухарина Ирина Леонидовна**
доктор биологических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Удмуртский государственный университет»,
директор Института гражданской защиты

Ларионов Максим Викторович
доктор биологических наук, доцент, Федеральное
государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Российский
государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева», ведущий научный
сотрудник Научно-образовательной лаборатории
«Перспективных технологий»

Ведущая организация: Институт экологии Волжского бассейна Российской
академии наук – филиал Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Самарского федерального исследовательского
центра Российской академии наук

Защита состоится «___» _____ 2022г. в ___ ч. на заседании
диссертационного совета 24.2.281.02 при ФГБОУ ВО «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» по
адресу: 600000, г. Владимир, ул. Горького, д. 87, ВлГУ, корп. 1, ауд. 335.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ВлГУ и на сайте
<http://diss.vlsu.ru/>.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью, можно
присылать по адресу: 600000, г. Владимир, ул. Горького, 87, ВлГУ, кафедра биологии и
экологии.

Автореферат разослан «___» _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Кулагина Екатерина Юрьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. На протяжении многих десятков лет горнодобывающая промышленность остаётся одной из ведущих отраслей промышленности в развитии экономики России. Постоянно растущая потребность и значимость в угле, рудах чёрных и цветных металлов, строительных породах увеличивается, и она может быть удовлетворена только при возрастающем объеме их добычи (Бакалов, 1972; Анданьев, Филиппьев, 1973; Семячков, 2001; Ахметов, 2006; Андроханов, 2010; Батыргареев, 2012).

Освоение минеральных ресурсов явилось одним из ведущих факторов развития Южного Урала и способствовало возникновению многих крупных агломераций, составными элементами которых являются предприятия горнопромышленного профиля. Вместе с тем, данные предприятия явились не только градообразующими объектами, определяющими экономику территориально-производственных комплексов, но и оказали значительное влияние на экологическую обстановку. Практика работы горно-обогатительных комбинатов в течение XVIII-XXI веков привела к накоплению большого количества различных отходов (шлаки, шламы, пустые породы и др.), которые сегодня существенно загрязняют окружающую среду. Длительные техногенные нагрузки, связанные с разведкой, добычей и переработкой минеральных ресурсов, привели к существенной техногенной трансформации природных геосистем на значительной территории (Геннин, 1735; Колесник, 1968; Ипатов, 1975; Назаренко, 2000; Борисков, 2012; Бачурин, 2013).

В современных условиях исследования, направленные на изучение экологии растений, особенностей самозаростания и рекультивации нарушенных земель являются наиболее актуальными в связи с необходимостью обеспечения экологической безопасности (Савин, 1993; Бачурин, 2013; Старикова, 2014).

По вопросам изучения трансформации растительности Южного Урала опубликовано множество работ, как по отдельным ее регионам, так и по природному комплексу в целом. Этому вопросу посвящены работы Э. А. Эверсмана (1840), С. И. Коржинского (1894), С. С. Неуструева (1918), И. М. Крашенинникова (1919, 1937, 1939), М. И. Ильина (1922), С. Е. Рожанец-Кучеровой (1926, 1929), С. Ю. Липшица (1929), Ф. Н. Милькова (1947). Изучению растительности Восточного Оренбуржья посвящены работы Б. А. Федченко, Н. Ф. Гончарова (1939). Была изучена продуктивность лесных экосистем в подзоне южной тайги Урала, в частности вблизи Карабашского медеплавильного завода в Челябинской области (Усольцев, 2011). Значительное внимание уделялось отходам горнопромышленного производства, под действием которого менялся состав и структура флоры (Абрахманов, 2010). Тем не менее, остались не замеченными сами карьеры, которые также несут негативную экологическую нагрузку на прилежащие территории, а именно на растительный покров, являясь основным источником пылевых выбросов в процессе добычи.

Объекты исследования — растения, произрастающие вблизи карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала: Кыштымский горно-обогатительный комбинат в г. Кыштым (Челябинская область), Томинский горно-обогатительный комбинат в пос. Томинский (Челябинская область), Белорецкий горно-обогатительный комбинат «Башкирская горнорудная компания» в г. Белорецк (Республика Башкортостан), Сибайский филиал «Учалинский горно-обогатительный комбинат» в г. Сибай (Республика Башкортостан), Учалинский горно-обогатительный комбинат в г. Учалы (Республика Башкортостан), Гайский горно-обогатительный комбинат в г. Гай

(Оренбургская область), Кiemбаевский горно-обогатительный комбинат в г. Ясный (Оренбургская область).

Предмет исследования – особенности формирования растительного покрова антропогенно деградированных участков на различном удалении от карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала, расположенных в лесной, лесостепной и степной зонах.

Цель работы – изучение процессов естественной ренатурализации техногенного ландшафта вблизи карьеров горно-обогатительных комбинатов Южноуральского региона.

Задачи исследования:

1. Провести экологическую инвентаризацию растительности в зоне влияния карьеров Южноуральских горно-обогатительных комбинатов.

2. Привести сравнительную характеристику видового богатства растений вблизи карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала.

3. Оценить степень влияния деятельности карьеров горно-обогатительных комбинатов на флористический состав исследуемых территорий в зависимости от антропогенных и природных экологических факторов.

4. Разработать систему практических мер по улучшению экологической обстановки Южного Урала, направленную на снижение негативного воздействия предприятий горнодобывающего комплекса на прилегающие территории, а также предложить систему фитомониторинга и фиторемедиации нарушенных земель.

Научная новизна. Впервые в условиях функционирования горно-обогатительных комбинатов Южного Урала проанализировано состояние растительного покрова и изучено влияние деятельности комбинатов на травянистую, кустарниковую и древесно-кустарниковую растительность прилегающей территории; в условиях негативного влияния карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала проведена инвентаризация растительности техногенных ландшафтов; представлена экологическая характеристика биоценозов горно-обогатительных комбинатов Южного Урала с учетом особенностей природопользования, включающих сроки разработки месторождения, тип и объем добываемого сырья; приведена развернутая экологическая характеристика флористического состава территорий горно-обогатительных комбинатов Южного Урала; проведено сравнение количества растений с общим количеством видов в регионе, а также между исследуемыми объектами; выявлен и проанализирован флористический состав техногенных ландшафтов с учетом многолетней динамики процессов восстановления растительного покрова; дана сравнительная характеристика биоразнообразия растительного покрова горно-обогатительных комбинатов Южного Урала; изучено влияние деятельности комбинатов на травянистую и древесную растительность на территории карьеров; охарактеризован процесс зарастания техногенных ландшафтов по мере удаления от карьера; разработаны практические меры по контролю и восстановлению флористического состава на нарушенных территориях.

Положения, выносимые на защиту:

1. Расположение исследуемых объектов в разных географических зонах не влияет на процесс ренатурализации. На всех объектах выявлен сходный характер восстановления флористического состава, заключающийся в увеличении площади проективного покрытия флоры на расстоянии 1000 м и более от источника загрязнения.

2. Экологические условия, формирующиеся в процессе разработки карьеров, не препятствуют прохождению восстановительной сукцессии. Формирование флористических комплексов происходит преимущественно за счет развития

травянистой и, в меньшей степени, древесной растительности. В зарастании антропогенных ландшафтов принимают участие не более 5% видов, распространенных в естественных биогеоценозах, при этом характерной особенностью зарастания нарушенных территорий вблизи карьеров является преобладание рудеральных видов аборигенной флоры.

Теоретическая значимость исследований состоит в рассмотрении влияния деятельности карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала на растительность, а также в оценке воздействия карьеров горно-обогатительных комбинатов на компоненты окружающей среды.

Проведенные исследования позволяют определить санитарно-защитную зону для каждого объекта. Полученные результаты вносят определенный вклад в развитие теории протекания восстановительных сукцессий на техногенно нарушенных территориях. Выявлены виды, устойчивые к специфическим неблагоприятным абиотическим условиям карьеров добычи различных полезных ископаемых. Исследования имеют значение для прикладной экологии, общей и региональной экологии, экологии растений, фитоценологии и биогеохимии.

Проведенные исследования могут служить научной основой для разработки новых технологий фитомониторинга и фиторемедиации карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала, а также способствовать созданию методов для охраны и улучшения экологической обстановки на территориях добычи полезных ископаемых.

Практическая значимость. По результатам исследований представлены рекомендации по улучшению механизмов формирования растительного покрова, разработаны практические меры, направленные на проведение фитомониторинга и фитомеридиации, а также на увеличение видового богатства на нарушенных территориях.

Проведенные исследования служат научной основой для разработки новых технологий биологической рекультивации карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала, а также способствуют созданию методов для охраны и улучшения экологической обстановки на территориях добычи полезных ископаемых. Результаты настоящего исследования могут служить научной основой для разработки новых технологий фитомониторинга и фиторемедиации карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала, а также способствовать созданию методов для охраны и улучшения экологической обстановки на территориях добычи полезных ископаемых.

Результаты исследований являются основой для разработки рекомендаций по охране природных ресурсов и проведению фитоэкомониторинга в зоне влияния горно-обогатительных комбинатов Южного Урала. Материалы исследования используются при преподавании учебных курсов «Экология», «Охрана окружающей среды» в ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет», ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы. Проведенные исследования могут служить научной основой для корректировки существующих технологий фиторемедиации нарушенных хозяйственной деятельностью земель, а также мероприятий, направленных на реализацию практики снижения риска негативного воздействия на окружающую среду. Материалы научно-исследовательской работы активно используются в работе Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан и Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан.

Апробация работы. Результаты работы были представлены на X Всероссийской научно-практической конференции «Организация территории: статика, динамика, управление» (Уфа, 2013); Всероссийской научно-практической конференции

«Инновационный потенциал молодежной науки» (Уфа, 2013); XI международной научно-практической конференции «Организация территории: статика, динамика, управление» (Уфа, 2014); Международной научно-практической конференции «Геоэкологические основы землеустройства» (Уфа, 2014); XXV заочной конференции Research Journal of International Studies (Екатеринбург, 2014); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Научные и практические результаты в технических, общественных, естественных и гуманитарных науках» (Санкт-Петербург, 2015); V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Экология и природопользование» (Уфа, 2015); X международной научно-практической конференции «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия» (Новосибирск, 2015); XXVI международной междисциплинарной научной конференции «Человек и природа: Проблемы социоестественной истории» (Ялта, 2016), VIII Всероссийской научно-практической конференции «Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России» (Самара, 2016); Международной научно-практической конференции «Новые технологии в промышленности, науке и образовании» (Оренбург, 2017), V международной конференции «Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо – эколого – экономических систем» (Тольятти, 2018), XI международной научно-практической конференции «Экология и природопользование: прикладные аспекты» (Уфа, 2021).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 21 публикация, из которых 8 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, списка литературы, включающего 214 источников, в том числе 36 на иностранных языках. Работа изложена на 154 страницах, содержит 7 таблиц, 38 рисунков, 4 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Обосновывается выбор темы исследования и ее актуальность, определяются объект исследования, предмет исследования, его цели и задачи, выдвигается гипотеза, раскрывается теоретическая и практическая значимость работы.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Южный Урал является старым промышленным районом страны. Исследование промышленности Южного Урала началось одновременно со строительством горных заводов. В 1762 году была написана работа П.И. Рычкова «Топография Оренбургской губернии», в которой впервые дана оценка сырьевых ресурсов южноуральского горнозаводского района, приведены сведения о строительстве заводов (Хохряков и др., 2011).

На Южном Урале получило развитие машиностроение, химическая и нефтехимическая, лесная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная и крупная черная и цветная металлургическая промышленность. Важную роль в промышленном

развитии и формировании экологической обстановки занимают горно-обогатительные комплексы (Тарчевский, 1970; Мосинец, 1981; Чуянов, 1992; Косинова, 1993; Рыбаков, 1998; Назаренко, 2000; Рудский, 2000; Семячков, 2001; Бойков, 2004; Фоминых, 2005; Хохряков и др., 2011; Дребенштедт, 2013; Старикова, 2014; Гильмутдинова, 2017). Приведена характеристика исследуемых объектов: горно-обогатительных комбинатов Челябинской области, Республики Башкортостан и Оренбургской области, расположенных в пределах южноуральского региона. В местах добычи полезных ископаемых формируются особые ландшафтно-геохимические системы – горнопромышленные ландшафты. Техногенная нарушенность естественных ландшафтов и растительного покрова в районах расположения горно-добывающих предприятий охватывает значительные площади. На этих площадях наблюдается обеднение видового состава прежде всего за счет мхов, лишайников, а затем хвойных и лиственных деревьев (Овчинников, 1970; Дончева, 1978; Левин, 1989; Горбунова, 1999; Калабин, 2001; Шерстюк, 2013).

ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЮЖНОГО УРАЛА

На основе анализа литературных источников представлено физико-географическое описание природных условий и природно-ресурсного потенциала Южного Урала, а также охарактеризовано общее экологическое состояние территории. Изложены сведения о географическом положении, геологическом строении, климате, почвенном покрове, поверхностных водах и растительном покрове (Башенина, 1947; Колесник, 1968; Макунина, 1974; Кисарев, 1979; Клюжина, 1985; Серавкин, 1986; Рукосуев, 1994; Ефимов, 1999; Гареев, 2001; Андреева, 2002; Абдрахманов, 2005; Пучков, 2010; Дубровская, 2013; Пигорев, 2015).

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводилось в 2012-2021 годах в зоне влияния семи горно-обогатительных комбинатов Южного Урала, в состав которых входят: 1-Кыштымский горно-обогатительный комбинат в (г. Кыштым), 2-Томинский горно-обогатительный комбинат (пос. Томино), 3-Учалинский горно-обогатительный комбинат (г.Учалы), 4-Белорецкий горно-обогатительный комбинат «БГРК» (г.Белорецк), 5-Сибайский филиал «Учалинский горно-обогатительный комбинат» (г.Сибай), 6-Гайский горно-обогатительный комбинат (г.Гай), 7-Киембаевский асбестовый горно-обогатительный комбинат (г.Ясный) (Рис. 1).

При проведении научных исследований основным способом организации наблюдений за растительным покровом являлся метод закладки пробных площадей на трансектах.

При изучении объектов пробные площади закладывались по методикам Н.Т. Смирнова (1979) и А.Г. Мошкалева (1988). Размер пробных площадей составлял 10*10 м. На каждом объекте закладывались по 16 пробных площадей на расстоянии 125 м - 5000 м от источника загрязнения. Выбор мест закладки пробных площадей проводился на основании рекогносцировочных обследований территорий карьеров, который включает в себя ознакомление с растениями, произрастающими на исследуемой территории.

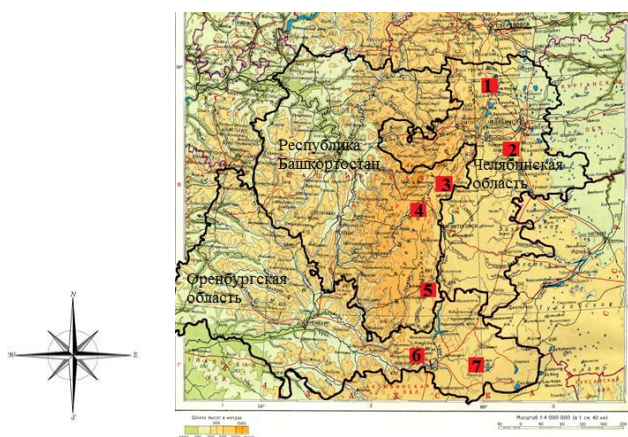


Рис. 1. Карта-схема расположения горно-обогатительных комбинатов Южного Урала.

- 1-Кыштымский горно-обогатительный комбинат в (г. Кыштым);
- 2-Томинский горно-обогатительный комбинат (пос. Томино);
- 3-Учалинский горно-обогатительный комбинат (г.Учалы);
- 4- Белорецкий горно-обогатительный комбинат «БГРК» (г.Белорецк);
- 5- Сибайский филиал «Учалинский горно-обогатительный комбинат» (г.Сибай);
- 6-Гайский горно-обогатительный комбинат (г.Гай);
- 7- Кiemбаевский асбестовый горно-обогатительный комбинат (г.Ясный).

Также проводился анализ показателей розы ветров – площадки закладывались по направлению наибольшей повторяемости господствующих ветров. Еще одним важным фактором закладки пробных площадей являлась характеристика микрорельефа и ландшафтных особенностей, т.к. не на всех изучаемых объектах место закладки площадей было равнинным, а трансекты пересекались с водными объектами или каменистыми участками.

Подсчет количества и видов растений на пробных площадях производился в течение вегетативного периода (с середины мая до середины сентября). По шкале Браун – Бланке (1964) и с использованием метода экологического доминирования (А.А. Шенников 1966) было подсчитано обилие видов и среднее проективное покрытие. Проективное покрытие было определено на глаз по визуальной шкале с 10 градациями: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100%. Полученные данные фиксировали в полевом журнале.

Для идентификации растений использовались определители (Горчаковский, 1966; Куликов, 2010; Вакар, 2012). По результатам полевых работ был подсчитан и проанализирован видовой состав на каждой пробной площади. С использованием определения экологической стратегии Раменского – Грайма были выделены виоленты, пациенты и эксплеренты.

Для оценки степени сходства на изучаемых объектах был вычислен коэффициент Жаккара (коэффициент флористического сходства). Подсчет коэффициента основан на отношении числа общих видов для первого и второго объекта к сумме количества видов на первом и втором объекте с вычетом количества видов, общих для первого и второго объекта. Коэффициент был вычислен по формуле:

$$K_j = \frac{c}{a+b-c};$$

где а-количество видов на первом объекте, b- количество видов на втором объекте, с- количество видов, общих для первого и второго объектов.

Графики анализа увеличения площади проективного покрытия и количества видов на пробных площадях были построены с использованием программ STATISTICA 10.0 и MS Excel 2000. Обработка основных материалов в камеральный период проведена с использованием программы MS Excel 2000. Для отображения пробных площадей на карте использовались программы STATISTICA 10.0 и MapInfo MapBasic.

С целью проверки гипотезы о статистической значимости двух и более переменных был применен корреляционный анализ (вычислен при помощи программ MS Excel 2000, STATISTICA 10.0), который показывает зависимость одного фактора от другого.

В ходе работ на исследуемых объектах нами были выделены специфические виды, встречающиеся только вблизи определенных горно-обогатительных комбинатов, виды, относящиеся к лекарственным и охраняемым растениям, инвазивные виды.

По литературным данным (Горчаковский, 1966; Колесник, 1968; Миркин, Наумова, 2001) проведен анализ соотношения общего количества видов на естественных ненарушенных хозяйственной деятельностью территориях – в зонах экологического оптимума, к обнаруженному количеству видов на деградированных участках.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

В данной главе проанализированы результаты многолетних исследований по каждому из семи комбинатов. Эколого-флористический анализ растительного покрова на территории горно-обогатительных комбинатов позволил оценить распределение количества растений, в том числе и древесных видов, на расстоянии от 125 метров от источника загрязнения окружающей среды до 5000 метров, а также рассмотреть изменение площади проективного покрытия (рис. 1,2).

На графике показано, что резкое увеличение видов растений происходит на расстоянии 500 м от карьера. Проективное покрытие увеличивается на расстоянии 600 м от карьера и практически на всех объектах достигает наивысшего показателя - 100%, за исключением Сибайского филиала «УГОК». Здесь увеличение проективного покрытия достигает максимум 50%.

На территории горно-обогатительного комбината г. Кыштым преобладают сосновые леса со значительной долей других хвойных и лиственных деревьев: береза, сосна, вяз. Богата и разнообразна и травянистая растительность, наиболее часто встречаются: клевер, молочай, подорожник, полынь, чертополох, щавель и др. Доминирующими являлись виды: *Betula pendula* (375 м - 5000 м), *Ulmus laevis* (375 м - 5000 м), *Picea obovata* (375 м - 5000 м), *Ligustrum vulgare* (375 м - 5000 м), *Potentilla anserina* (375 м - 5000 м), *Trifolium montanum* (375 м - 5000 м), *Arctium lappa* (до 5000 м), *Linaria vulgaris* (до 5000 м), *Elytrigia repens* (700 м - 5000 м), *Achillea millefolium* (500 м - 5000 м).

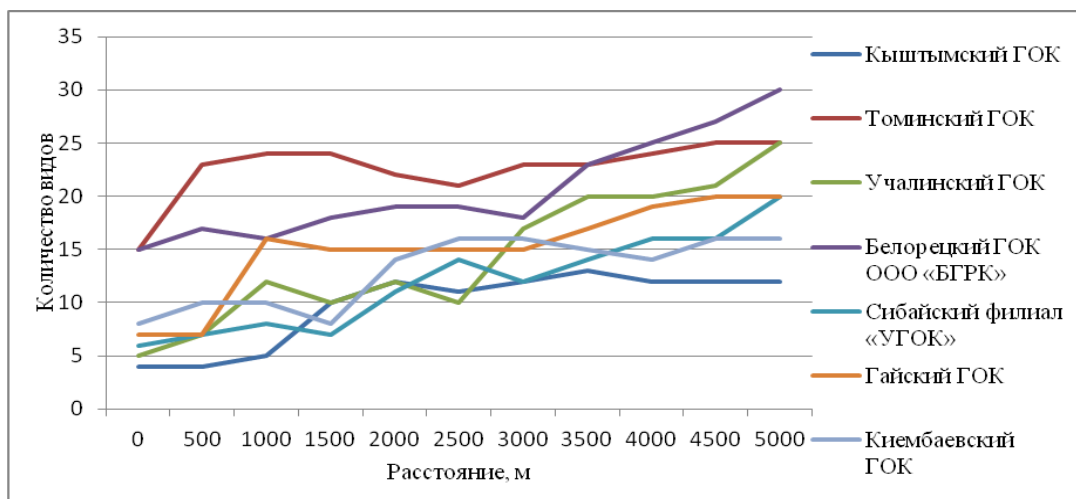


Рис. 1. Особенности формирования растительности по мере удаления от источника загрязнения

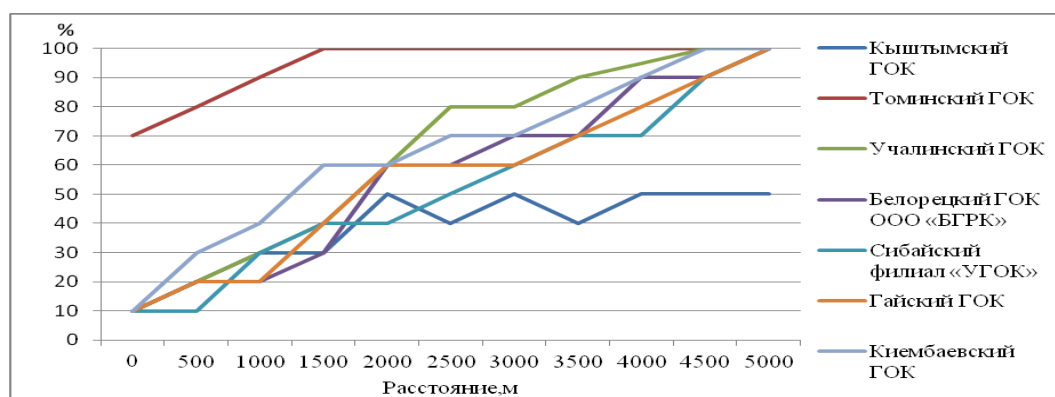


Рис. 2. Изменение площади проективного покрытия нарушенных территорий по мере удаления от источника загрязнения.

Показано распространение видового и количественного состава растений, в том числе и древесных пород, на расстоянии от 125 метров от источника загрязнения окружающей среды до 5000 метров.

Для территории Томинского горно-обогатительного комбината характерны лугово-степные ценозы, березовые, осиново-березовые и сосновые боры, остепененные луга и участки злаковых степей. Доминирующими являлись виды: *Betula pendula* (250 м- 5000 м), *Tilia cordata* (850 м- 5000 м), *Populus tremula* (до 5000 м), *Astragalus helmii* (850 м - 5000 м), *Petasites radiatus* (до 5000 м), *Cypripedium calceolus* (850 м - 5000 м), *Convolvulus arvensis* (2000 м - 5000 м), *Trifolium montanum* (до 3000 м), *Stipa pennata* (250 м - 5000 м), *Potentilla anserina* (до 5000 м), *Vincetoxicum hirundinaria* (850 м - 5000 м), *Erigeron podolicus* (до 5000 м), *Euphorbia virgata* (735 м - 5000 м), *Plantago stepposa kuprian* (до 5000 м), *Artemisia absinthium* (до 5000 м), *Eryngium planum* (850 м - 5000 м), *Achillea millefolium* (до 5000 м), *Cichorium intybus* (125 м - 5000 м), *Carduus acanthoides* (735 м - 5000 м), *Rumex confertus* (до 5000 м).

Наиболее распространенными видами на территории горно-обогатительного комбината г. Учалы являлись: *Betula pendula* (850 м - 5000 м), *Ulmus laevis* (1400 м - 5000 м), *Alnus glutinosa* (375 м - 5000 м), *Petasites radiatus* (125 м - 5000 м), *Cirsium setosum* (850 м - 5000 м), *Bistorta officinalis* (125 м - 2500 м), *Trifolium montanum* (125 м - 2000 м), *Alnus glutinosa* (до 2500), *Rhodiola rosea* (850 м - 5000 м).

Для территории горно-обогатительного комбината г. Белорецк характерны следующие виды: *Ligustrum vulgare* (850 м - 5000 м), *Rosa majalis* (2500 м - 5000 м), *Centaurea sibirica* (850 м - 5000 м), *Anemonastrum biarmiense*, *Vicia cracca*, *Fragaria vesca* (1000 м - 5000 м), *Bistorta officinalis* (до 5000 м), *Trifolium montanum* (до 5000 м), *Trollius europaeus* (1000 м - 5000 м), *Potentilla anserina* (до 3400 м), *Arctium lappa* (до 5000 м), *Linaria vulgaris* (375 м - 5000 м), *Taraxacum officinale* (до 3400 м), *Sonchus arvensis* (до 850 м), *Artemisia vulgaris* (4600 м - 5000 м), *Achillea millefolium* (до 4200 м), *Carduus acanthoides* (до 5000 м), *Asperula petraea* (2000 м - 4600 м).

На территории горно-обогатительного комбината г. Сибай распространенными видами являлись: *Ulmus laevis* (до 5000 м), *Rosa majalis* (700 м - 5000 м), *Ledum palustre* (375 м - 5000 м), *Ligustrum vulgare* (до 5000 м), *Convolvulus arvensis* (1000 м - 5000 м), *Vicia cracca* (до 3000 м), *Scorzonera austriaca* (до 3000 м), *Knautia arvensis* (125 м - 3000 м), *Euphorbia virgata* (до 5000 м), *Nonea rossica* (до 5000 м), *Artemisia vulgaris* (850 м - 5000 м), *Achillea millefolium* (850 м - 5000 м), *Setaria pumila* (1000 м - 5000 м).

Анализ растительного покрова пробных площадей показал, что на территории горно-обогатительного комбината г. Гай доминирующими видами являлись: *Acer negundo* (до 5000 м), *Populus balsamifera* (до 5000 м), *Ligustrum vulgare* (125 м - 5000 м), *Cotoneaster melanocarpus* (375 м - 5000 м), *Cirsium setosum* (до 3000 м), *Crataegus laevigata* (1000 м - 5000 м), *Convolvulus arvensis* (850 м - 5000 м), *Inula hirta* (до 5000 м), *Potentilla argentea* (850 м - 5000 м), *Arctium lappa* (до 5000 м), *Euphorbia virgata* (125 м - 5000 м), *Nonea rossica* (850 м - 5000 м), *Tanacetum vulgare* (до 5000 м), *Artemisia absinthium* (850 м - 5000 м), *Crepis tectorum* (3400 м - 5000 м), *Phleum pratense* (850 м - 5000 м), *Achillea millefolium* (125 м - 4600 м), *Cyclachaena xanthiifolia* (до 5000 м), *Cichorium intybus* (до 5000 м), *Carduus acanthoides* (до 5000 м), *Setaria pumila* (375 м - 5000 м), *Pilosella officinarum* (4600 м - 5000 м).

На территории горно-обогатительного комбината в г. Ясный доминирующими видами являлись: *Ulmus laevis* (125 м - 5000 м), *Populus balsamifera* (до 5000 м), *Pimpinella saxifraga* (850 м - 5000 м), *Cirsium setosum* (125 м - 5000 м), *Convolvulus arvensis* (850 м - 5000 м), *Dianthus campestris* (до 5000 м), *Sonchus arvensis* (до 5000 м), *Sonchus asper* (4600 м - 5000 м), *Artemisia absinthium* (до 5000 м), *Artemisia vulgaris* (850 м - 5000 м), *Rhodiola rosea* (850 м - 3400 м), *Eryngium planum* (125 м - 5000 м), *Cichorium intybus* (до 2500 м), *Setaria pumila* (до 5000 м).

В ходе работ на исследуемых объектах нами были выделены специфические виды, встречающиеся только вблизи определенных горно-обогатительных комбинатов:

– Кыштымский горно-обогатительный комбинат – *Plantago lanceolata* (700 м - 3000 м).

– Томинский горно-обогатительный комбинат - *Tilia cordata* (850 м - 3000 м), *Cotoneaster lucidus* (850 м - 3000 м), *Althaea officinalis* (1000 м - 9000 м), *Aulacospermum multifidum* (850 м - 3000 м), *Heracleum sibiricum* (850 м - 3000 м), *Stachys officinalis* (1400 м - 2500 м), *Thalictrum simplex* (850 м - 3000 м), *Cypripedium guttatum* (850 м - 5000 м), *Veronica chamaedrys* (850 м - 3000 м), *Epipactis palustris* (850 м - 3000 м), *Stipa pennata* (250 м - 5000 м), *Rubus saxatilis* (1000 м - 1400 м), *Allium nutans* (2500 м - 3000 м), *Lupinus albus* (3000 м - 3400 м), *Medicago falcata* (3800 м - 4200 м), *Erigeron podolicus* (250 м - 5000 м).

– Учалинский горно-обогатительный комбинат - *Astragalus helmii* (от 1000 м до 2000 м), *Archangelica officinalis* (2000 м - 2500 м), *Solidago virgaurea* (850 м - 2500 м), *Hedysarum alpinum* (3400 м - 5000 м), *Anacetum kittaryanum* (от 3000 м до 5000 м), *Lathyrus vernus* (3400 м - 5000 м).

– Белорецкий горно-обогатительный комбинат - *Astragalus danicus* (от 4200 м до 5000 м), *Cirsium arvense* (850 м - 5000 м), *Anemonastrum biarmense* (1000 м - 5000 м), *Conioselinum tataricum* (1000 м – 5000 м).

– Сибайский филиал «Учалинского огорно-обогатительного комбината» - *Inula germanica* (1000 м - 4600 м).

– Гайский горно-обогатительный комбинат - *Crataegus laevigata* (от 1000 м до 5000 м), *Phalaris arundinacea* (125 м - 700 м), *Hieracium vulgatum* (4600 м – 5000 м).

– Кiemбаевский горно-обогатительный комбинат - *Melilotus albus* (4200 м – 5000 м).

Были выделены виды, которые относятся к лекарственным, охраняемым и адвентивным растениям: *Tilia cordata*, *Sorbus aucuparia*, *Crataegus laevigata*, *Prunus fruticosa*, *Rosa majalis*, *Althaea officinalis*, *Ledum palustre*, *Cypripedium guttatum*, *Inula hirta*, *Epipactis palustris*, *Archangelica officinalis*, *Hypericum maculatum*, *Allium nutans*, *Artemisia absinthium*, *Agrimonia pilosa*, *Crepis tectorum*, *Carum carvi*, *Achillea millefolium*, *Oberna behen*, *Cichorium intybus*.

На изучаемых объектах было подсчитано общее количество видов растений. Для более глубокого анализа видового богатства был вычислен коэффициент флористического сходства между объектами по формуле П. Жаккара (1901) г. (табл. 1). Также были выделены специфические виды, встречающиеся только на определенном объекте, и виды, которые относятся к лекарственным и охраняемым видам растений (Табл. 2).

Проведенный анализ показал, что специфические виды встречаются, в среднем, на расстоянии от 1000 м и далее от источника загрязнения (Кыштымский, Томинский, Сибайский горно-обогатительные комбинаты), а на некоторых – на расстоянии более 2000 м (Учалинский, Белорецкий, Гайский, Кiemбаевский горно-обогатительные комбинаты).

Таблица 1

Коэффициент флористического сходства Жаккара (1901) для видов, произрастающих в зоне влияния горно-обогатительных комбинатов

№	Наименование исследуемых объектов	Общее количество видов для данной природной зоны*, шт	Количество видов на исследуемом объекте, шт. (%)	Коэффициент флористического сходства Жаккара, в %						
				Кыштымский ГОК	Томинский ГОК	Учалинский ГОК	Белорецкий ГОК «БГРК»	Сибайский филиал «Учалинский ГОК»	Гайский ГОК	Кiemбаевский асбестовый ГОК
1	Кыштымский ГОК	1500	31 (2,1)	-	20,5	21,1	30,8	36	27,4	29,1
2	Томинский ГОК		69 (4,6)	20,5	-	24	25,5	27,7	33	23,9
3	Учалинский ГОК	1680	55(3,3)	21,1	24	-	26,7	24,3	21,2	26,7
4	Белорецкий ГОК «БГРК»		54(3,2)	30,8	25,5	26,7	-	37,9	41,7	38,2
5	Сибайский филиал «Учалинский ГОК»		37(2,2)	36	27,7	24,3	37,9	-	41,7	42,6
6	Гайский ГОК	1610	48(3)	27,4	33	21,2	41,7	41,7	-	61,0
7	Кiemбаевский ГОК		40(2,5)	29,1	23,9	26,7	38,2	42,6	61,0	-

* – данные о видовом разнообразии представлены на основе анализа литературы (Куликов, 2005; Савин, 2009 Наумова, Миркин, 2011)

Таблица 2

Виды растений по групповой принадлежности, встречающиеся на исследуемых объектах (%)

№	Наименование исследуемых объектов	Доминантные виды, %	Специфические виды*, %	Виды – аборигены, %	Охраняемые виды, %	Лекарственные виды, %	Адвентивные виды, %	Инвазивные виды, %
1	Кыштымский ГОК	32,3	3,2	25,8	нет	32,3	нет	12,9
2	Томинский ГОК	29,0	24,6	31,9	4,4	14,5	7,3	14,5
3	Учалинский ГОК	16,4	10,9	29,1	нет	9,1	1,8	12,7
4	Белорецкий ГОК «БГРК»	35,2	9,3	29,6	нет	24,1	3,7	13,0
5	Сибайский филиал «Учалинский ГОК»	37,8	2,7	27,0	2,7	18,2	2,7	18,9
6	Гайский ГОК	45,8	6,3	22,9	нет	25,0	10,4	13,0
7	Киембаевский ГОК	35,0	2,5	20,0	нет	27,5	5,0	17,5

* – в данном случае, и далее по тексту, под термином «специфические» понимаются виды, которые встречаются только на исследуемом объекте.

Лесостепная зона
 Горно-лесная зона
 Степная зона

Были выделены виды, которые относятся к лекарственным, охраняемым и адвентивным растениям: липа сердцелистная (*Tilia cordata* Mill), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* (Poir) Dc.), вишня степная (*Prunus fruticosa* Pall.), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Herrm), алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), багульник болотный (*Ledum palustre* L.), венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum* Sw), девясил шершавый (*Inula hirta* L.), дремлик болотный (*Epipactis palustris* L.), дягиль лекарственный (*Archangelica officinalis* Hoffm), зверобой пятнистый (*Hypericum maculatum* Ggants), лук поникающий (*Allium nutans* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), репешок волосистый (*Agrimonia pilosa* Ledeb), скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), хлопושка обыкновенная (*Oberna behen* (L.) Икопн.) цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.).

Лекарственные виды также имеют различный характер произрастания в зависимости от исследуемого горно-обогатительного комбината. В зоне влияния Кыштымского, Томинского и Сибайского горно-обогатительных комбинатов зарастание происходит на расстоянии 500 – 700 м от источника загрязнения. Вблизи Гайского и Киембаевского горно-обогатительных комбинатов их наличие отмечается на расстоянии 1000 м от источника загрязнения. На территории Учалинского и Белорецкого горно-обогатительных комбинатов зарастание лекарственными видами происходит на расстоянии 2500 м от источника загрязнения. Некоторые лекарственные виды растений являются биоиндикаторами загрязнения окружающей среды (одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), помимо этого лекарственные растения являются сырьем для фармакологических компаний для изготовления лекарственных препаратов, а также применяются населением в лечебных целях.



Рис. 3. Хронологическая характеристика карьеров исследуемых объектов

Наибольшее количество специфических видов произрастает вблизи Томинского горно-обогатительного комбината. Наименьший показатель флористического сходства показан для Кыштымского горно-обогатительного комбината и для Киембаевского горно-обогатительного комбината. Это можно объяснить длительностью ведения добывающей деятельности: Кыштымский горно-обогатительный комбинат ведет добычу с 1940, а Киембаевский горно-обогатительный комбинат с 1966 года и период активной добычи на данных карьере значительно выше/

Большую долю занимают доминантные виды, которые адаптировались к условиям обитания. Охраняемые виды растений сохранились лишь вблизи Томинского горно-обогатительного комбината и Сибайского филиала «Учалинского горно-обогатительного комбината».

Анализ видового разнообразия травянистых и кустарниковых видов с позиции определения групп экологических стратегий позволил определить соотношение виолентов, пациентов и эксплерентов по Раменскому-Грайму (Миркин, 2003) (табл. 3).

На основе данных таблицы был построен график, который показывает долю присутствия эксплерентов, виолентов и пациентов на исследуемой территории (рис. 4,5).

На всех графиках отмечено, что наибольший показатель численности имеют представители эксплерентов. Виоленты и пациенты встречаются значительно реже, при этом в зоне влияния Учалинского горно-обогатительного комбината пациенты отсутствуют. На остальных исследуемых объектах отмечено незначительное присутствие эксплерентов - от 2% до 6% от общего видового разнообразия. Пациенты имеют также незначительную долю – 5-15%.

Также показано преобладание рудеральных видов растений на всей исследуемой территории. На объектах Белорецкого, Сибайского, Кыштымского и Учалинского горно-обогатительных комбинатов количество эксплерентов достигает 70 – 90 % от общего числа. Такое преобладание связано с тем, что перечисленные карьеры, имеют больший, по сравнению с другими, период активной добычи. Рудеральные формы приспособились к экологическим условиям и в процессе самозарастания занимают обширные ареалы. Постепенно вытесняя эксплерентов и пациентов.

На количество рудеральных представителей также влияет продукт добычи: на территории Кыштымского ГОКа рудеральные виды наименее распространены, в сравнении с другими карьерами, т.к. здесь ведут добычу наименее токсичных пород – кварцевую руду. Установлено, что на территории карьера Гайского месторождения увеличена доля пациентов, а в зоне влияния карьера Кыштымского ГОКа – доля виолентов составляет 6 и 23% соответственно.

Таблица 3

Типы экологических стратегий видов (по Раменскому-Грайму, 1935)

№	Объекты в градиенте «север-юг»	общее количество видов	Тип стратегии по Раменскому-Грайму (1935), %		
			виолент, конкуренты (K)	эксплерент, рудералы (R)	пациент, стресс-толеранты (S)
1	Кыштымский ГОК	31	23	74	3
2	Томинский ГОК	69	13	84	3
3	Учалинский ГОК	55	13	87	0
4	Белорецкий ГОК «БГРК»	54	7	89	4
5	Сибайский филиал «Учалинский ГОК»	37	11	86	3
6	Гайский ГОК	48	13	81	6
7	Киембаевский ГОК	40	10	88	2

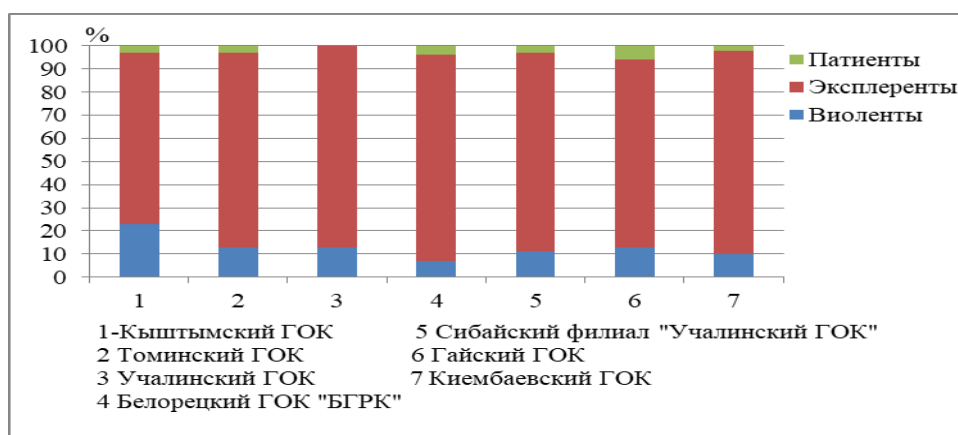


Рис. 4. Распределение растительности, произрастающей в зоне влияния горно-обогатительных комбинатов, по типам экологических стратегий (согласно классификации Раменского-Грайма, 1935)

Проанализировав данные таблиц 1 и 3, можно сделать заключение о том, что в зоне влияния Кыштымского Учалинского, Сибайского, Белорецкого, Гайского и Киембаевского горно-обогатительных комбинатов низкий показатель количества специфических и охраняемых видов растений, который связан с длительным периодом добычи природных ресурсов.

На изучаемых объектах было подсчитано общее количество видов растений. Доминирующими видами на всех исследуемых объектах являлись: береза повислая (*Betula pendula* Roth), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H.Karst.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Herrm.), багульник болотный (*Ledum palustre* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), козелец Рупрехта (*Scorzonera austriaca* Willd.), короставник полевой (*Knautia arvensis* (L.) Coult.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), лопух большой (*Arctium lappa* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* L.), ноней русская (*Nonea rossica* (L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), щетинник низкий (*Setaria pumila* (Poir.).

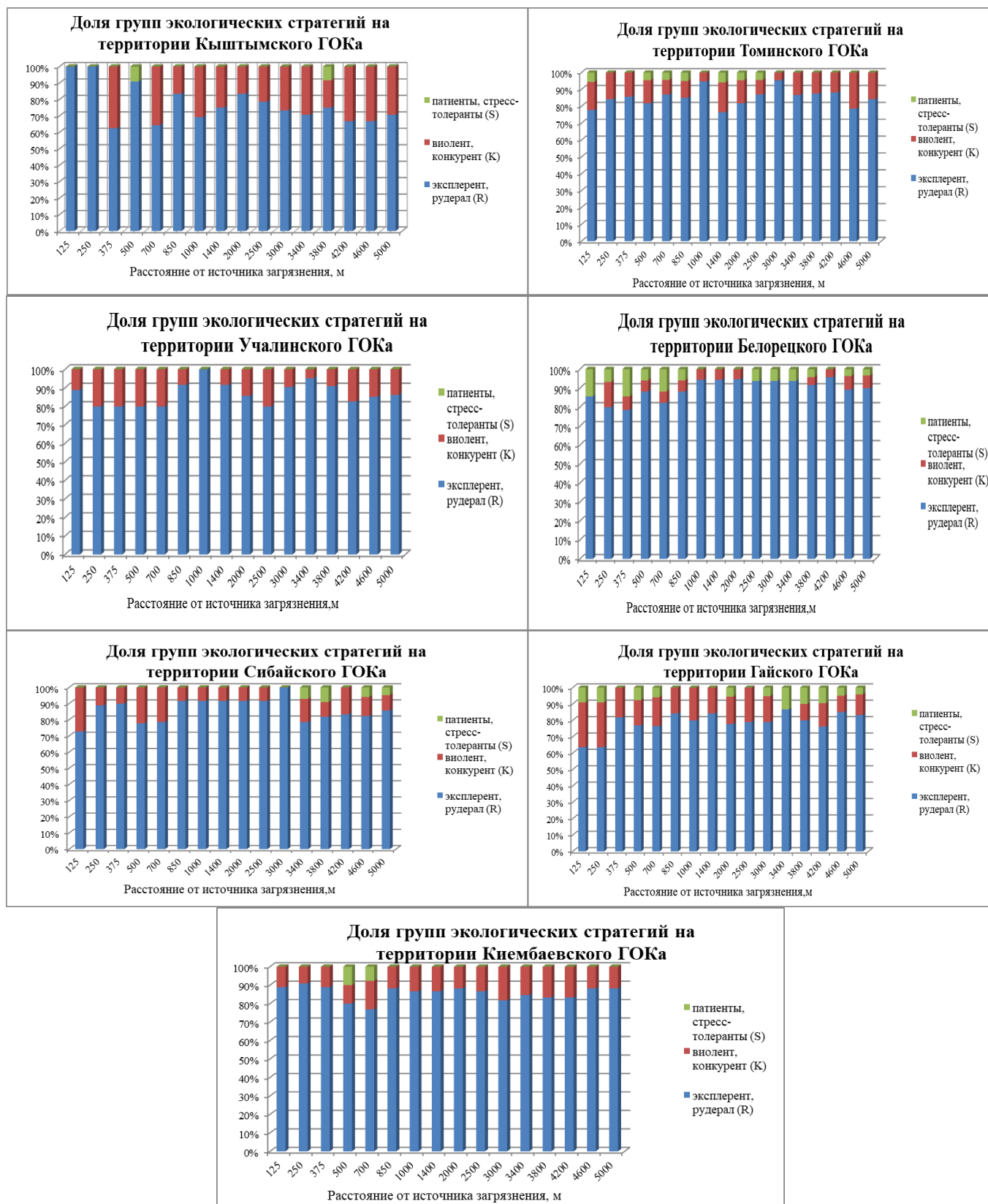


Рис. 5. Доля групп стратегии (согласно классификации Раменского-Грайма, 1935), присутствующих на исследуемой территории.

Для определенного ландшафта характерны различные этапы зарастания в зависимости от экологических и природных условий. Рассмотрим основные этапы ренатурализации карьеров горно-обогатительных комбинатов Южного Урала (рис. 6).

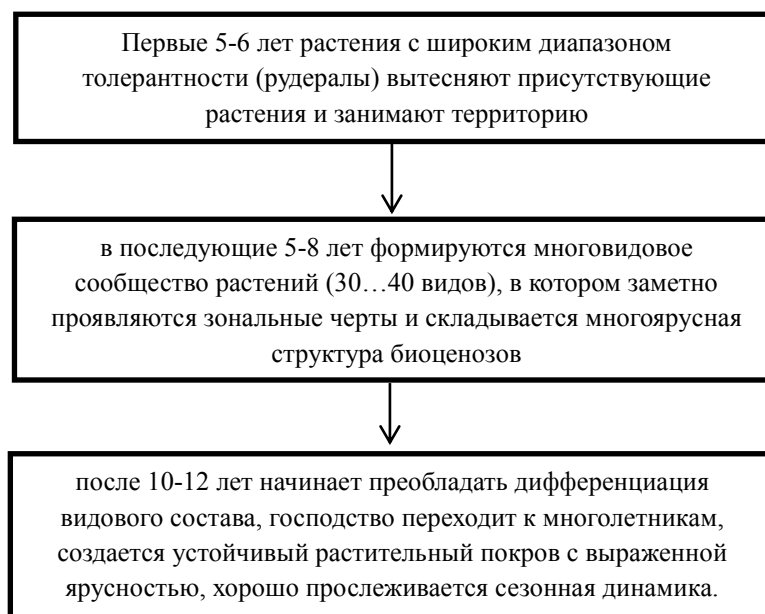


Рис. 6. Этапы зарастания карьеров (Ерошенко, 2004)

ГЛАВА 5. ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

В данной главе подробно рассматриваются методы снижения негативного воздействия на каждом горно-обогатительном комбинате.

В качестве основного метода восстановления ландшафта чаще всего рассматривается посадка стойких и неприхотливых культур, произрастание которых приводит в ограниченные сроки к формированию почвенного покрова и ограничению миграции экотоксикантов.

На территории железорудных карьеров (Кыштымский ГОК, Белорецкий ГОК), сложенных лессовидными суглинками и супесями, процессы самозарастания протекают более интенсивно.

Для сохранения экологической безопасности на территории Кыштымского горно-обогатительного комбината наиболее оптимальным является биологический метод, который предусматривает посадку деревьев хвойных пород.

На территории карьера Томинского горно-обогатительного комбината в целях сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу при разработке карьера предусматривается комплекс следующих мероприятий:

- пылеподавление за счет орошения водой экскаваторных забоев, дорог и рабочей поверхности отвалов в период с положительной температурой воздуха (эффективность пылеподавления – до 70%);
- применение буровых станков, оснащенных системами пылеподавления;
- оснащение автосамосвалов нейтрализаторами для сокращения выбросов продуктов сгорания дизельного топлива;
- оснащение вспомогательных производств пылеулавливающими устройствами и укрытиями;
- озеленение отвалов с целью предотвращения пылевыделения.

На территории карьера Учалинского горно-обогатительного комбината и Сибайского филиала «Учалинский горно-обогатительный комбинат» ведутся работы по

обеспечению эффективной работы действующих очистных сооружений на обоих промплощадках. Наиболее рациональным является биологический метод, предусматривающий посадку на прилегающей территории карьеров древесных культур.

При разработке метода снижения негативного воздействия на окружающую среду для территории карьера Белорецкого горно-обогатительного комбината применим метод буровых станков с сухим и мокрым пылеподавлением, который снижает пылевые выбросы в атмосферу и приводит к снижению оседания пылевых частиц на растительном покрове.

Для карьера Гайского горно-обогатительного комбината создана и функционирует система экологического мониторинга, включающая оперативный контроль, паспортизацию и оценку состояния всех стационарных и передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, отходов производства, санитарно-гигиенические условия труда. На данном этапе необходимо проводить ежегодное засеивание территорий древесными породами и создание лесополос, которые будут сдерживать распространение пылевых частиц.

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На основании оценки состояния растительности проведена экологическая инвентаризация флоры вблизи карьеров Южного урала, составлен аннотированный таксономический список видов флоры. Установлено, что на территории Кыштымского горно-обогатительного комбината произрастает 31 вид растений, Томинского горно-обогатительного комбината – 69 видов, Учалинского горно-обогатительного комбината – 55 видов, Белорецкого горно-обогатительного комбината – 54 вида, Сибайского филиала «Учалинский горно-обогатительный комбинат» - 37 видов, Гайского горно-обогатительного комбината – 48 видов, Кiemбаевского горно-обогатительного комбината – 40 видов.

2. На территории карьеров Южного Урала процесс естественной ренатурализация происходит за счет рудеральных форм растительности.

Выявлено увеличение количества видов растений при удалении от источника загрязнения окружающей среды, что сопряжено с успешным зарастанием и увеличением площади проективного покрытия. На расстоянии 125 метров площадь проективного покрытия составляет в среднем 30%, на расстоянии 3000 метров проективное покрытие составляет в среднем 60%, а на расстоянии 5000 метров площадь проективного покрытия увеличивается до 90% и более. При этом установлено, что в зарастании нарушенных территорий вблизи карьеров принимает участие не более 5% видов, от общего количества флористического состава Южного Урала.

3. Коэффициент флористического сходства Жаккара между исследуемыми горно-обогатительными комбинатами, показал относительно низкое сходство между объектами степной, лесостепной и горно-лесной зоны: 21% - 43% для разных объектов, что объясняется спецификой производства. Наибольший показатель специфических видов был отмечен на территории Томинского горно-обогатительного комбината и составил 25%. Наименьший показатель, характеризующий наличие специфических видов отмечается для территории Кiemбаевского горно-обогатительного комбината – 2,5%.

4. Анализ динамики флористического состава показал степень влияния горно-обогатительных комбинатов на состояние флоры. Значительную долю занимают эксплеренты (74-89%), которые адаптировались к условиям произрастания и являются преобладающими на исследуемой территории. Растения, занесенные в Красную книгу

Челябинской области и Республики Башкортостан, сохранились лишь на территории Томинского горно-обогатительного комбината – 3 вида (венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum* Sw), дремлик болотный (*Epipactis palustris*), лук поникающий (*Allium nutans*) и на территории Сибайского филиала «Учалинского горно-обогатительного комбината» - 1 вид (багульник болотный (*Ledum palustre*)).

5. Предложенная система рекомендаций по улучшению экологической обстановки на территории санитарно-защитных зон горно-обогатительных комбинатов Южного Урала, включает в себя мероприятия по фиторемедиации и предусматривает создание насаждений с использованием древесных растений: *Betula pendula*, *Picea obovata*, *Populus balsamifera*, *Pinus sylvestris*, *Larix sukaczewii*.

6. Система фитомониторинга должна включать в себя оценку динамики изменения общего проективного покрытия, а также степени участия пациентов и виолентов в процессе ренатурализации прилегающей территории. Увеличение данных параметров может свидетельствовать о темпах и эффективности восстановления нарушенных земель.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в научных журналах, рекомендованных перечнем ВАК

1. Шакиров А.В., Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Хабилова Л.М. Природно-ресурсный потенциал Уральского региона // Проблемы региональной экологии. - 2014. - №4. – С. 153-158.

2. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Основные задачи устойчивого социально-экономического развития Уральского региона // Проблемы региональной экологии. - 2015. - №1. – С. 102-106.

3. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Техногенная нагрузка горнодобывающей промышленности на территорию Уральского экономического района // Экологические системы и приборы. – 2015. - №6. – С 36-40.

4. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Кулагин А.А. Анализ влияния деятельности горно-обогатительных комбинатов г.Гай и г.Ясный на древесно-кустарниковую и травянистую растительность // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - №2(58). – С. 128-130.

5. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Кулагин А.А. Анализ влияния деятельности горно-обогатительных комбинатов городов Учалы, Сибай, Белорецк на древесно-кустарниковую и травянистую растительность // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. – Том 18, № 2 (2). С. 563-566.

6. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Кулагин А.А., Исхаков Ф.Ф. Флористический анализ видового разнообразия на территории горно-обогатительных комбинатов Южного Урала // Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо – эколого – экономических систем. V международная конференция. Тольятти, 2018. – С. 329.

7. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Кулагин А.А. Влияние деятельности горно-обогатительных комбинатов Южного урала на растительный покров // Астраханский вестник экологического образования. Астрахань. 2019. – С.193-200

8. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Кулагин А.А., Г.Г. Хамидуллина, И.Р. Рахматуллина, Г.Г. Пинигина матулли, Г. Г. Пинигина. Анализ влияния деятельности карьеров горно-обогатительных комбинатов г. Кыштым и пос. Томинский на древесную

и травянистую растительность // Экология урбанизированных территорий. - 2021. - №1. – С. 55-60. (издание входит в международную базу научного цитирования СА (pt))

Статьи в других научных изданиях

9. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Анализ развития уральского экономического региона // Организация территории: статика, динамика, управление. X Всероссийская научно-практическая конференция. Уфа, 2013. – С. 151-153.

10. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Учалинский горно-обогатительный комбинат, экологические последствия его развития // Инновационный потенциал молодежной науки. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2013. – С. 255-257.

11. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Рахматуллина А.Р. Климатические условия Уральского экономического района // Организация территории: статика, динамика, управление. Материалы XI международной научно-практической конференции. Уфа, 2014. – С. 92-94.

12. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Рахматуллина А.Р. Перспективы устойчивого развития промышленного комплекса Уральского экономического района. // Организация территории: статика, динамика, управление. Материалы XI международной научно-практической конференции. Уфа, 2014. – С. 155-157.

13. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. История становления горно-добывающей промышленности Уральского экономического района. // «Геоэкологические основы землеустройства. Материалы международной научно-практической конференции. Уфа, 2014. – С. 41-43.

14. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Трудовые ресурсы Уральского экономического района как фактор промышленного развития // Международный научно-исследовательский журнал. Сборник по результатам XXV заочной конференции Research Journal of International Studies. 2014. – №3 (22), часть 3. С. 87-89.

15. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Физико-географическое районирование Уральского экономического района // Научные и практические результаты в технических, общественных, естественных и гуманитарных науках. Перспективы их развития. Сборник научных статей по итогам всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2015. – С. 164-166.

16. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Пути обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования горнодобывающей промышленности уральского экономического района // Экология и природопользование. V Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. Уфа, 2015. – С. 272-274.

17. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Геоэкологический анализ горно-обогатительных комбинатов Уральского экономического района // Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия. X международная научно-практическая конференция. Новосибирск, 2015. - №3 (10). – С. 93-96.

18. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Правовые механизмы обеспечения экологической безопасности. // Человек и природа: Проблемы социоестественной истории. Материалы XXVI международной междисциплинарной научной конференции. Ялта, 2016. – С. 314-316.

19. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Экологический мониторинг нарушенных земель и растительности горнопромышленного производства при помощи ГИС-систем. // Новые технологии в промышленности, науке и образовании. Материалы Международной научно-практической конференции. Оренбург, 2017. – С. 184-186.

20. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р. Анализ состояния растительности на территории горно-обогатительных комбинатов Челябинской области. // Перспективы развития науки и образования. Материалы международной научно-практической конференции. Тамбов, 2017. – С. 159-162.

21. Хусаинова (Шугаипова) Л.Р., Кулагин А.А. Распределение растений при зарастании территорий горнообогатительных комбинатов Южного Урала (по типу экологических стратегий Раменского-Грайма, 1935 г.). // Экология и природопользование: прикладные аспекты. XI международная научно-практическая конференция. Уфа, 2021. – С. 214-218.