



**ХАБИРОВА ЛЕЙСЕН МАРСОВНА**

**ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА  
НА КАРЬЕРАХ ПО ДОБЫЧЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН**

**Специальность:**  
03.02.08 – экология (биология)

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Работа выполнена на кафедре экологии и природопользования Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы и в лаборатории лесоведения Уфимского института биологии РАН

**Научный  
руководитель:**

**Кулагин Андрей Алексеевич,**  
доктор биологических наук, профессор,  
заведующий кафедрой экологии и природопользования  
Башкирского государственного педагогического  
университета им. М. Акмуллы (г. Уфа)

**Официальные  
оппоненты:**

**Хазиахметов Рашит Мухаметович,**  
доктор биологических наук, профессор,  
профессор кафедры экологии и ботаники Башкирского  
государственного университета (г. Уфа)

**Суяндукوف Я依ль Тухватович,**  
доктор биологических наук, профессор, директор  
Сибайского филиала Института стратегических  
исследований Республики Башкортостан (г. Сибай)

**Ведущая  
организация:**

**Саратовский национальный исследовательский  
государственный университет имени Н.Г.  
Чернышевского (г. Саратов)**

Защита диссертации состоится **31 мая 2017 г. в 10<sup>00</sup> ч.** на заседании диссертационного совета Д 002.251.02 при Институте экологии Волжского бассейна РАН по адресу: 445003, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Комзина, 10.

Тел.: 8(8482) 489977, E-mail: ievbras2005@mail.ru

Диссертационный совет Д 002.251.02 при ИЭВБ РАН: тел: 8 (8482) 48-95-76,  
E-mail: dissovetievb@mail.ru

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ИЭВБ РАН, на сайте ИЭВБ РАН по адресу <http://www.ievbras.ru> и на сайте ВАК <http://www.vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



А.Л. Маленев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы.** Познание специфики процесса формирования растительного покрова на нарушенных землях представляет значительный интерес для планирования и осуществления конкретных фитомелиоративных мероприятий. Изучение естественного зарастания карьеров по добыче строительного сырья позволяет оценить фитопригодность карьерных грунтов, скорость их зарастания, направление сукцессионных смен и по этим 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, 2008; Чайкина, 2003; Стрельникова, 2010; Самыкина, 2016; Ткачев, 1972; Сухов, 1991; Шакиров, 2011; Кулагин, 2010; Миркин, Наумова, 2015; Кулагин, Хабирова, 2015).

Геологическое строение территории Республики Башкортостан обусловило образование и размещение в ее границах месторождений различных полезных ископаемых. В настоящее время в Республике Башкортостан насчитывается 946 месторождений полезных ископаемых, реализуется 328 лицензий на пользование недрами в целях геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых.

В связи с возрастающей в республике потребностью в строительном сырье количество стихийно возникающих карьеров увеличивается. Зброшенные карьеры негативно воздействуют на все компоненты окружающей среды (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; Чинова, 2007; Stankey, 1982; Hammitt, 1998; Чибрик, 1991; Титлянова и др. 1993; Максимова, Абакумов, 2011; Сумина, Дмитракова, 2015). С целью сохранения естественных ландшафтов возникает потребность в изучении восстановления растительного покрова на неэксплуатируемых карьерах и проведении на них всех этапов рекультивационных работ.

**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 (ОПИ), 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 травянистых, 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 неразбатываемых заброшенных карьеров, осуществлены комплексные исследования процессов ренатурализации 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.

2. Растительный покров, сформированный в ходе естественного самозарастания карьеров, сходен по экоморфному составу с фитоценозами близлежащих к ним территорий, но обеднен флористически.

3. Видовое разнообразие заброшенных нерекультивированных карьеров по добыче 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.** Результаты, полученные в ходе исследования важны для изучения основных закономерностей самовосстановления техногенно нарушенных территорий. Данные о механизмах протекания восстановительных сукцессий на карьерах имеют фундаментальное значение для планирования проведения рекультивационных мероприятий.

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

Материалы работы используются недропользователями республики при составлении технических проектов разработки месторождений в разделе «Рекультивация с целью восстановления естественного ландшафта территории и обоснования природоохранных мероприятий по снижению негативных воздействий разработки месторождений открытым способом (карьером) и антропогенного влияния на растительность», а также могут использоваться в учебном процессе ВУЗов биоэкологического профиля.

**Обоснованность выводов и достоверность результатов работы** обеспечивается применением современных методов экологических исследований, большим объемом собранного фактического материала, и применением различных статистических критериев с помощью обширного набора компьютерных программ.

**Личный вклад автора** заключается в сборе, анализе, обобщении и статистической обработке полученных в ходе полевых исследований данных о самовосстановлении растительного покрова на карьерах, оптимизации методических подходов и анализе результатов, формулировании выводов и разработке практических рекомендаций по проведению рекультивации заброшенных карьеров.

**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), 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), а также на конференциях всероссийского уровня.

**Публикации.** Основные результаты исследований изложены в 11 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 наименования, в том числе 14 на иностранных языках и 10 ссылок на интернет-ресурсы, содержит 49 таблиц и 80 рисунков.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во **Введении** обосновывается выбор темы исследования и ее актуальность, определяется объект, предмет исследования, его цель и задачи, выдвигается гипотеза, раскрывается теоретическая и практическая значимость работы, а также защищаемые положения.

### **ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Глава посвящена обзору физико-географических условий Республики Башкортостан и оценке современного состояния экосистем.

Территория Республики Башкортостан характеризуется разнообразными физико-географическими условиями. Западная часть республики расположена на восточной окраине Русской равнины (Предуралье), восточные районы – на западной окраине Западно-Сибирской равнины (Зауралье), центральная часть представлена горноскладчатым Уралом. Геологическое строение Республики Башкортостан обусловило образование месторождений различных полезных ископаемых во всех ландшафтных зонах (Ткачев, 1972; Сухов, 1991; Шакиров, 2003, 2011; Чибрик, Лукина, Филимонова, Глазырина, 2011; Матвеев, 2013; Кулагин, Хабирова, 2015; <https://ru.wikipedia.org...> дата обращения 20.06.2016; Odum, 1971; Honey, 1998; Jackson, 1999; Eagles, McCool, 2003; Jesse Russell, Ronald Cohn (2013); Ph.D. Nicolas Zegre, Ph.D. Margaret Passmore, M.S. (2015) и др.

### **ГЛАВА 2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

В данной главе представлены результаты анализа научной литературы по теме исследований. Рассматривается история добычи полезных ископаемых в Республике Башкортостан, рассматриваются вопросы рекультивации карьеров, выведенных из эксплуатации. Обсуждаются особенности естественного самозарастания неэксплуатируемых карьеров (Федосеева, 1977; Моторина, 1978; Скопина, 1984; Бекаревич, 1987; Красавин, 1988; Симаков, 1990; Кулагин, 1998; Банников, 1999; Глазырина, 2002; Куприянов, 2010; Тажетдинова, 2011; Сумина, 2015; Самыкина, 2016).

### ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Районом исследования является территория Республики Башкортостан. Объектом исследования являются самозарастающие карьеры по добыче строительных материалов на территории Республики Башкортостан, предметом исследования – процесс самозарастания (ренатурализации) карьеров растительными сообществами.

Исследование флоры производилось маршрутным методом в весенне-летнее время в период 2012-2016 гг. (рис.1).

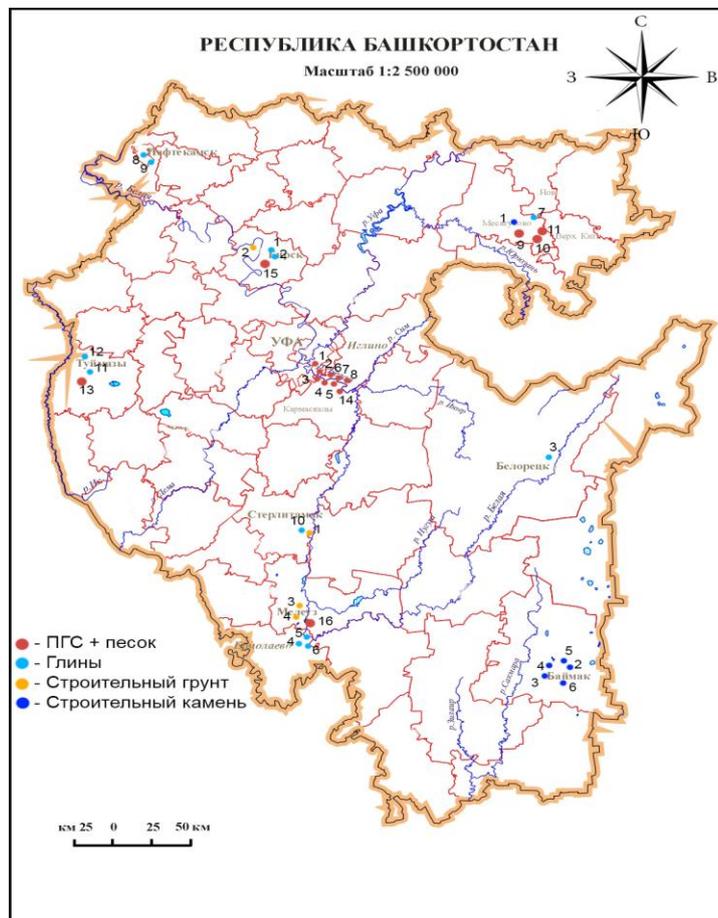


Рис.1. Карта-схема исследованных карьеров на территории Республики Башкортостан (№№1-40 – исследованные карьеры ОПИ)

Для характеристики живого почвенного покрова оценивался видовой состав и массовость, т.е. велось сплошное описание растительного покрова карьеров с фиксацией локализации отдельных растений и растительных группировок, где подсчитывалось число особей и проективное покрытие (Корчагин, 1964; Горчаковский и др., 1994; Черепанов, 1995; Губанов, 1995).

При описании растительного покрова дается характеристика растений по шкале Друде, указывается степень проективного покрытия в процентах (Миркин и др., 2001).

Также при описании растительного покрова дается характеристика в соответствии с системой Раменского-Грайма: виоленты, пациенты и эксплеренты (Раменский, 1935).

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

При описании процесса зарастания неэксплуатируемых в настоящее время карьеров нами использовались методика геоботанического описания (Боголюбов, Панков, 1996).

Непосредственно перед началом комплексного геоботанического исследования проведено рекогносцировочное изучение флоры. Составлен список произрастающих на территории каждого карьера растений по основным типам биотопов (ландшафтных выделов).

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**

Всего на территории Республики Башкортостан на 2016 год имеется более 800 карьеров строительных материалов. Площади карьеров различны – от 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.

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

В настоящей работе приведены результаты исследования 40 неэксплуатируемых карьеров. Срок их отработки составил от 1 до 20 лет. В настоящее время восстанавливается растительный покров исключительно благодаря процессу самозарастания, поскольку их рекультивация не проводилась.

##### ***4.1. Восстановление растительного покрова карьеров по добыче песка и песчано-гравийной смеси***

При изучении процесса зарастания карьеров рассмотрено 12 карьеров по добыче песка и песчано-гравийной смеси (ПГС), которые в настоящее время не разрабатываются, а растительный покров которых восстанавливается исключительно процессом естественного самозарастания (рис.1). В группе **от 1 до 5 лет** рассмотрены карьеры №№ 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24 общей площадью 66,9 га; группе **от 5 до 10 лет** – № 13, 23, общей площадью 3 га, в группе **более 10 лет** – № 14, 21 площадью 2,0 га.

Для всех карьеров песка и песчано-гравийной смеси характерны следующие особенности восстановления на них растительного покрова. Во флоре были обнаружены представители 152 видов из 24 семейств, среди которых лидируют виды семейства *Asteraceae* (80%), а также *Poaceae* и *Fabaceae* (по 10%), остальные виды имеют незначительное количество представителей.

С увеличением возраста зарастания карьера уменьшается число представленных в нем видов (70 видов в группе до 5 лет, 45 видов в группе до 10 лет и 26 видов в группе более 10 лет) и семейств (22 семейства в группе до 5 лет, 16 и 15 семейства в группах 5-10 лет и более 10 лет, соответственно), но увеличивается их количественный состав. Видовой состав растительности обследованных карьеров повторяет видовой состав близлежащих к карьере территорий, однако имеет значительно меньшее видовое разнообразие.

Общее проективное покрытие карьеров с их возрастом увеличивается (с 5% в группе до 5 лет до 40% и 50% в группах 5-10 лет и более 10 лет, соответственно), в том числе за счет устойчивых ассоциаций, возникающих на средне- и поздневозрастных карьерах (полынно-бодяковые, маревые ассоциации).

По классификации жизненных форм (климаморф) К. Раункиера (1970) во флоре карьеров песка и ПГС представлены следующие жизненные формы растений: гемикриптофиты (56 видов, что составляет 80% от общего числа видов), значительно им

уступают фанерофиты (7 видов, 10%). Существенно меньше криптофитов (4 вида, 6%), терофитов (2 вида, 3%) и хамефитов (1 вид, 1%).

Единые для всех карьеров виды представлены в основном семействами *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* (табл. 1).

Таблица 1

## Флористический состав, единый для карьеров песка и ПГС

Семейство	Представители
Травянистая растительность	
<i>Asteraceae</i>	бодяк щетинистый ( <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess), 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.), цикорий обыкновенный ( <i>Cichorium intybus</i> L.)
<i>Fabaceae</i>	клевер средний ( <i>Trifolium medium</i> L.)
<i>Onagraceae</i>	иван-чай узколистый ( <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.)
<i>Poaceae</i>	пырей ползучий ( <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski)
<i>Umbelliferae</i>	пастернак посевной ( <i>Pastinaca sativa</i> L.)
Древесно-кустарниковая растительность	
<i>Salicaceae</i>	тополь черный ( <i>Populus nigra</i> L.)

Сравнение списков значимых видов, представленных на карьерах всех трех периодов, показало значение коэффициента флористического сходства Жаккара – 21% для всех исследованных карьеров песка и ПГС.

Значительная скорость зарастания карьера до 5 лет достигается также за счет видов-рудералов, – в основном это бодяк щетинистый, латук компасный, латук татарский, мать-и-мачеха обыкновенная, одуванчик лекарственный, полынь горькая, трехреберник продырявленный, цикорий обыкновенный.



Рис. 2. Основные особенности зарастания необводненных карьеров песка и ПГС



Рис. 3. Основные особенности зарастания обводненных карьеров песка и ПГС

Основные процессы зарастания, общие для карьеров всех возрастных периодов:

- зарастание карьеров начинается от бортов и склонов по направлению к центру и вниз по склонам карьеров (рис. 2, 3);

- в обводненных карьерах также отмечены представители семейства Ивовые (ива серая (*Salix cinerea* L.)), зарастания обводненных карьеров у самой кромки воды не происходит в отличие от глиняных карьеров.

#### 4.2. Восстановление растительного покрова карьеров по добыче глины

При изучении процесса зарастания карьеров рассмотрено 12 неразрабатываемых карьеров по добыче глины, растительный покров которых восстанавливается самозарастанием (рис.1). В основном все исследованные карьеры расположены в западной равнинной части республики. В возрастной группе неэксплуатации **от 1 до 5 лет** рассмотрены карьеры №№ 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 общей площадью 36 га; в группе **от 5 до 10 лет** – карьеры №№ 1, 7, 11, общей площадью 18 га; в группе **более 10 лет** – карьеры №№ 5, 9, общей площадью 11 га.

Анализируя полученные данные, необходимо отметить, что всем карьерам характерны следующие особенности восстановления на них растительного покрова естественным путем (ренатуризации) (табл. 1).

Среди представленных семейств во всех «молодых» карьерах преобладают виды семейства *Asteraceae* (80%). Также по числу представленных видов лидируют семейства *Poaceae* (10%), *Fabaceae* (10%). Остальные имеют единичных представителей.

С увеличением возраста зарастания карьера уменьшается число представленных в нем видов (114 видов в группе до 5 лет, по 71 виду в группах более 5 лет и более 10 лет) и семейств (34 семейства в группе до 5 лет, 22 и 23 семейства в группах более 5 лет и более 10 лет, соответственно), однако с возрастом увеличивается их количественный состав.

Таблица 2

Флористический состав, единый для всех карьеров по добыче глины

Семейства	Представители
Травянистая растительность	
<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.), Цикорий обыкновенный ( <i>Cichorium intybus</i> L.)
<i>Caryophyllaceae</i>	Смолевка зеленоцветковая ( <i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh.)
<i>Convolvulaceae</i>	Вьюнок полевой ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)
<i>Fabaceae</i>	Донник лекарственный ( <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall), Люцерна серповидная ( <i>Medicago falcata</i> L.) Arcang, Клевер средний ( <i>Trifolium medium</i> L.), Люцерна хмелевидная ( <i>Medicago lupulina</i> L.)
<i>Onagraceae</i>	Иван-чай узколистный ( <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.)
<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>Umbelliferae</i>	Пастернак посевной ( <i>Pastinaca sativa</i> L.)
Древесная растительность	
<i>Salicaceae</i>	Тополь черный ( <i>Populus nigra</i> L.)

Видовой состав растительного покрова всех исследованных карьеров повторяет видовой состав близлежащих к карьере территорий, однако имеет значительно меньшее

видовое разнообразие. Виды, единые для всех карьеров, являются в основном рудеральными (табл. 2).

Основные процессы зарастания, общие для всех карьеров (рис. 4, 5):

- в карьерах, площадь которых превышает 1 га, центральная часть основания зарастает медленнее;
- деревья и кустарники начинают появляться между бугорками, в понижениях оснований карьеров;
- склоны карьеров начинают зарастать по принципу «снизу-вверх»;
- зарастание карьеров начинается от склонов по направлению к центру;
- на крутых склонах имеется постоянно незарастающая верхняя часть (30-40 см от поверхности земли);
- в обводненных карьерах отмечены представители семейства *Salicaceae* (ива серая (*Salix cinerea* L.)) (рис. 5), зарастание обводненных карьеров начинается от самой кромки воды.

Общее проективное покрытие карьеров с их возрастом увеличивается (30%-40%-50% в трех возрастных группах, соответственно), в том числе за счет устойчивых ассоциаций, возникающих на средне- и поздневозрастных карьерах (полынно-бодяковые, маревые ассоциации).

По классификации жизненных форм (климаморф) К. Раункиера (1970) во флоре глиняных карьеров представлены следующие жизненные формы растений: гемикриптофиты (56 видов, что составляет 21% от общего числа видов), фанерофиты (37 видов, 14%). Существенно меньше криптофитов (9 видов, 3%), терофитов (7 видов, 3%) и хамефитов (5 видов, 2%).

Сравнение списков значимых видов, представленных на карьерах всех трех периодов, показало значение коэффициента флористического сходства Жаккара – 25% для всех карьеров.



Рис. 4. Общие процессы зарастания необводненных карьеров по добыче глины



Рис. 5. Общие принципы зарастания обводненных карьеров по добыче глины

Значительная скорость зарастания карьеров до 5 лет достигается за счет видов-рудералов, для которых экологические условия на них и отсутствие видов-конкурентов являются благоприятными для разрастания по всей площади карьера (в основном это бодяк щетинистый, латук компасный, латук татарский, мать-и-мачеха обыкновенная, одуванчик лекарственный, полынь горькая, трехреберник продырявленный, цикорий обыкновенный).

### 4.3. Восстановление растительного покрова карьеров по добыче строительного грунта

При изучении процесса зарастания глиняных карьеров было рассмотрено 6 карьеров по добыче природной смеси глины со щебнем, галькой, гравием и песком (строительный грунт).

В группе от 1 до 5 лет рассмотрен карьер № 25, площадью 1 га; в группе карьеров от 5 до 10 лет рассмотрены карьеры №№ 26, 28, 30 общей площадью 39 га; группе карьеров более 10 лет рассмотрены карьеры №№ 27, 29 общей площадью 10 га.

Для всех карьеров строительного грунта характерны следующие особенности восстановления растительного покрова: во флоре всех карьеров всех периодов обнаружены представители 45 видов из 20 семейств, в основном представители семейства *Asteraceae* (80%), *Poaceae* (10%) и *Fabaceae* (10%). Остальные семейства имеют незначительное или единичное количество представителей.

С увеличением возраста зарастания карьера увеличивается число представленных в нем видов (24 вида в группе до 5 лет, 36 видов в группе до 10 лет и 45 видов в группе более 10 лет) и семейств (11 семейства в группе до 5 лет, 19 и 20 семейств в группах 5-10 лет и более 10 лет, соответственно), также с возрастом карьера увеличивается их количественный состав и плотность зарастания. Видовой состав растительного покрова всех карьеров повторяет видовой состав близлежащих к карьере территорий, однако имеет значительно меньшее видовое разнообразие. Единые для всех карьеров виды травянистой растительности представлены в основном семействами *Asteraceae* (полынь горькая, полынь обыкновенная), *Poaceae* (люцерна серповидная, люцерна хмелевая).

Общее проективное покрытие карьеров с их возрастом увеличивается (с 50% в группе до 5 лет до 80% в группах карьеров 5-10 лет и 10 лет, соответственно), в том числе за счет количества устойчивых ассоциаций, возникающих на средне- и поздневозрастных карьерах (маревые, полынно-бодяковые ассоциации).

Основные процессы зарастания, общие для карьеров всех возрастных периодов (рис. 6):



Рис.6. Общие процессы зарастания карьеров строительного грунта

- в карьерах, площадь которых превышает 1 га, центральная часть основания зарастает медленнее, движение зарастания имеет принцип от центра к бортам карьера;
- деревья и кустарники начинают появляться между бугорками, в понижениях оснований карьеров;
- крутые склоны карьеров начинают зарастать по принципу «снизу-вверх»;
- зарастание карьеров начинается от центра по направлению к его склонам;
- пологие склоны карьеров зарастают от поверхности земли вниз по склону к его основанию;

- на крутых склонах имеется постоянно незарастающая часть.

По классификации жизненных форм (климаморф) К. Раункиера (1970) во флоре карьеров строительного грунта представлены следующие жизненные формы растений: гемикриптофиты (32 вида, что составляет 71% от общего числа видов), фанерофиты (7 видов, 16%). Существенно меньше криптофитов (4 вида, 9%), терофитов (1 вид, 2%) и хамефитов (1 вид, 2%).

Сравнение списков значимых видов, представленных на карьерах всех трех периодов, показало значение коэффициента флористического сходства Жаккара – 12% для всех возрастов карьеров.

Скорость зарастания карьера строительного грунта максимальна по сравнению с карьерами других полезных ископаемых, которое достигается за счет видов-рудералов (в основном бодяк щетинистый, латук компасный, латук татарский, мать-и-мачеха обыкновенная, одуванчик лекарственный, полынь горькая, трехберберник продырявленный, цикорий обыкновенный).

#### **4.4. Восстановление растительного покрова карьеров по добыче строительного камня**

При изучении процесса зарастания карьеров всего рассмотрено 6 карьеров по добыче строительного камня, расположенных в основном в Башкирском Зауралье, которые в настоящее время не разрабатываются, а их растительный покров восстанавливается исключительно процессом естественного самозарастания (рис.1).

В группе до 5 лет рассмотрен карьер № 32, площадью 1 га; в группе от 5 до 10 лет – №№ 35 и 36, общей площадью 7 га; в группе более 10 лет – №№ 31, 33, 34, общей площадью 10 га.

Для всех карьеров характерны следующие особенности восстановления растительного покрова: во флоре карьеров всех периодов обнаружены представители 26 видов из 11 семейств, на первом месте среди которых представлены виды семейства *Asteraceae* (70%), *Betulaceae* (10%), также по числу представленных видов лидируют семейства *Poaceae* (10%), *Fabaceae* (10%). Остальные семейства имеют незначительное количество представителей.

С увеличением возраста зарастания карьера уменьшается число представленных в нем видов (22 вида в группе до 5 лет), увеличивается количество видов до 26 в группе до 10 лет и уменьшается до 18 видов в группе более 10 лет. Количество семейств с 11 представленных в группе до 5 лет уменьшается до 8 (в группе 5-10 лет и увеличивается до 12 в группе более 10 лет), с возрастом их количественный состав на карьерах увеличивается незначительно.

Видовой состав растительного покрова всех карьеров повторяет видовой состав близлежащих к карьере территорий, однако имеет значительно меньшее видовое разнообразие. Единые для всех карьеров виды представлены двумя семействами *Asteraceae* (полынь горькая, тысячелистник обыкновенный) и *Betulaceae* (береза повислая).

Общее проективное покрытие карьеров с их возрастом незначительно увеличивается с 1 % (в карьерах до 5 лет) до 3% и 5% (в карьерах 5-10 лет и более 10 лет, соответственно), в карьерах строительного камня представлены ярко выраженные устойчивые березовые ассоциации, возникающие на средне- и поздневозрастных карьерах.

По классификации жизненных форм (климаморф) К. Раункиера (1970) во флоре карьеров строительного камня представлены следующие жизненные формы растений: гемикриптофиты (22 вида, что составляет 80% от общего числа видов), значительно им

уступают фанерофиты (2 вида, 8%). Существенно меньше криптофитов (1 вид, 4%), терофитов (1 вид, 4%) и хамефитов (1 вид, 4%).

Сравнение списков значимых видов показало низкое значение коэффициента флористического сходства Жаккара – 7% для всех возрастов карьеров.

Основные процессы зарастания, общие для карьеров всех возрастных периодов (рис. 7, 8);

- зарастают в основном склоны (в местах осыпания камня) либо между бугорками в основании карьера;
- крутые склоны карьеров начинают зарастать по принципу «снизу-вверх» (с основания террас вверх по склону).



Рис. 7. Основные процессы зарастания необводненных карьеров строительного камня



Рис. 8. Основные процессы зарастания обводненных карьеров строительного камня

Скорость зарастания карьеров строительного камня минимальная по сравнению с карьерами других полезных ископаемых и достигает всего 5% на «поздневозрастных» карьерах. Растительный покров представлен в основном единичными видами.

## ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ САМОЗАРАСТАНИЯ КАРЬЕРОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В БАШКОРТОСТАНЕ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ)

Рассмотренные карьеры расположены в окрестностях крупных населенных пунктов, и данная локализация карьеров объясняется их высокой востребованностью у населения республики. Исследованные 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 обнаруживает 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. 9).

По К. Раункиеру (1970) во флоре карьеров представлены следующие жизненные формы растений: гемикриптофиты (202 вида, что составляет 74% от общего числа видов), 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 (рис. 9), 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 и 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 без разреженности.

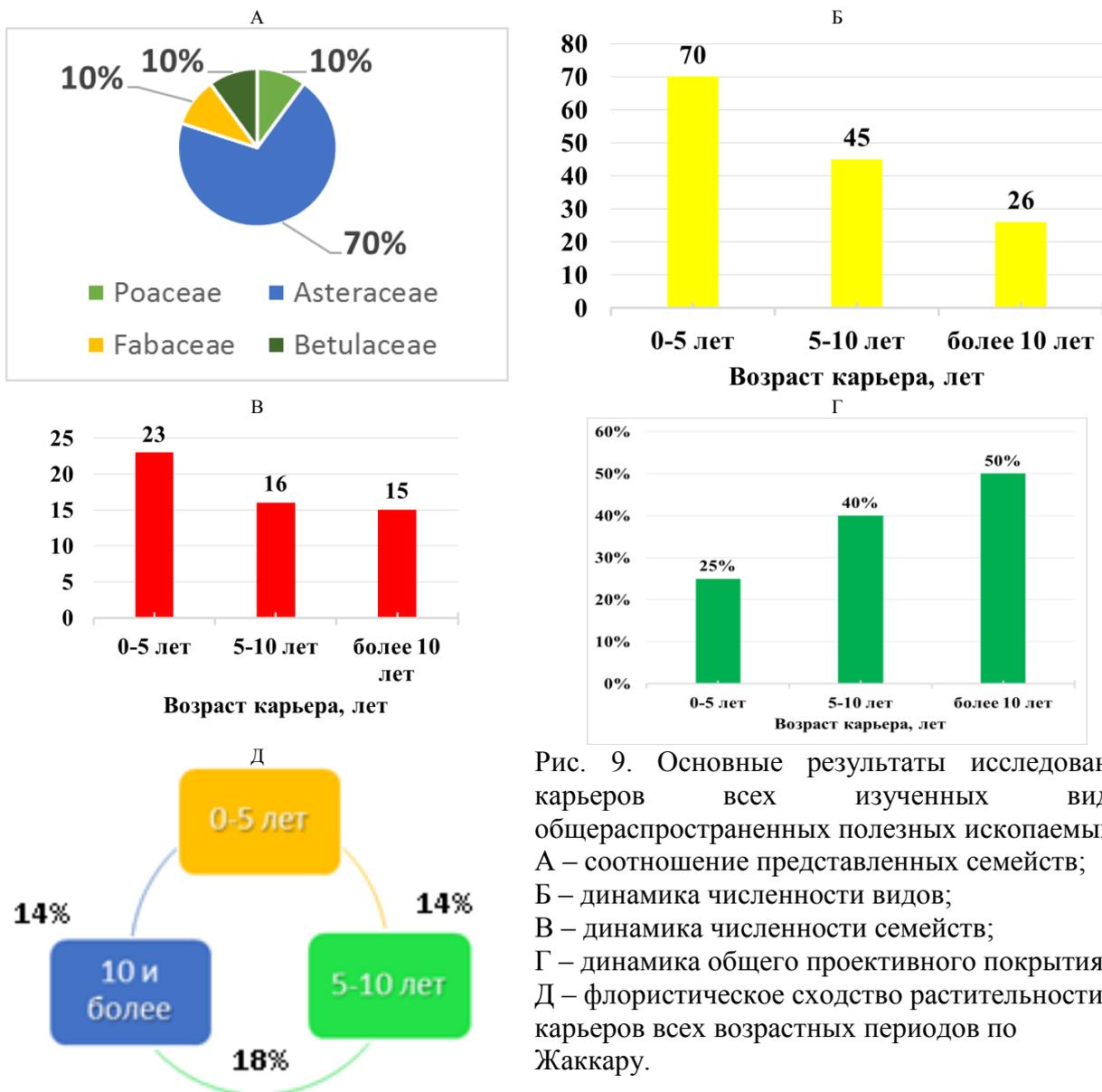


Рис. 9. Основные результаты исследования карьеров всех изученных видов общераспространенных полезных ископаемых: А – соотношения представленных семейств; Б – динамика численности видов; В – динамика численности семейств; Г – динамика общего проективного покрытия; Д – флористическое сходство растительности карьеров всех возрастных периодов по Жаккару.

Специфичность флористического состава карьеров и скорость зарастания их территории, ослабленное состояние растений по сравнению с видами, которые произрастают за пределами карьеров, выражающееся в мозаичном зарастании площади открытых разработок, тугорослости, изреженности, несомкнутости крон,

мелколистности, объясняются особенностями климата и микрорельефа, условий увлажнения, геохимических и почвообразовательных процессов в карьере, а также пониженным содержанием микроэлементов в почве, заносом диаспор произрастающих вокруг карьеров.

В настоящее время восстановительная 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 восстановительная 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 (*Betula pendula* Roth), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.)).

Скорость зарастания карьеров напрямую зависит от вида добываемого полезного ископаемого. Очень медленно зарастают карьеры строительного камня и глины. Карьеры по добычи глины зарастают быстрее по причине того, что глинистые породы в 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 по добыче других полезных ископаемых.

Максимальная скорость зарастания отмечена на карьерах строительного грунта, а также песка и песчано-гравийной смеси.

Таблица 3

## Виды по Раменскому-Грайму (1935)

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), 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 узколистый ( <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.) С.А.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.)

Согласно классификации Раменского-Грайма (табл. 3), 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.

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, песка и песчано-гравийной смеси.

Все карьеры по добыче рассматриваемых полезных ископаемых имеют процессы зарастания, общие для всех нерекультивированных карьеров. Так в случае, если карьер не обводнен и имеет все составляющие модельного карьера (значительное по площади и относительно ровное основание, имеющее отдельный микрорельеф в виде отдельных бугорков, впадин, мест, куда осыпаются породы с верхних склонов; склоны карьера: крутые и пологие, а также имеющие небольшие террасы; утрамбованная дорога, ведущая к карьере) прослеживаются следующие общие принципы его зарастания, характерные для всех рассматриваемых карьеров:

- основание всех рассмотренных карьеров, которые на момент изучения не обводнены, зарастает неравномерно – процесс зарастания начинается в тех частях основания, в которых имеются микроповышения, а именно в понижениях между ними (рис. 4);

- на крутых склонах карьера, где угол наклона составляет более 60°, процесс зарастания начинается по принципу «снизу-вверх» – от основания карьера по направлению вверх по склонам, а также зарастание начинается не от самой поверхности земли, а на расстоянии примерно 30-40 см от поверхности земли по направлению к основанию карьера. Это объясняется тем, что расстояние склона от поверхности земли достаточно крутое, чтобы на нем укоренилось растение и начало прорасти дальше, также с крутых склонов происходит обвал строительного материала (рис. 4);

- в обводненных карьерах отмечены представители семейства *Salicaceae* (ива серая (*Salix cinerea* L.)), зарастание обводненных карьеров начинается от самой кромки воды;

- 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. 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 дна имеет мозаичный и неравномерный характер, что объясняется наличием микроповышений рельефа, между которыми начинается процесс зарастания, и участков, где задерживается влага;

- карьеры, давно не эксплуатируемые, в которых имеются следы автомобилей, не зарастают, ввиду того, что основание под автомобильными следами достаточно плотное и утрамбованное. Это вызывает 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 отсутствуют деревья. Деревья представлены лишь в местах пересечения основания и склонов карьера. Это объясняется тем, что деревья не могут укорениться и расти на открытой хорошо продуваемой местности;

- на всех рассмотренных карьерах необходимо провести рекультивацию: в склоновых карьерах необходимо провести мероприятия по укреплению склонов, затем провести дальнейшие этапы технической и биологической рекультивации. Остальные карьеры требуют выполаживания 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 строительных материалах. Исследованные карьеры в настоящее время не рекультивированы, растительный покров на них восстанавливается естественным путем исключительно благодаря процессу самозарастания.

2. На карьерах отмечен 271 вид сосудистых растений, принадлежащих к 112 родам, 51 семейству, 5 классам и 4 отделам, что существенно уступает видовому разнообразию прилегающей к ним территории. В доминирующих семействах числятся *Asteraceae*, *Fabaceae* и *Poaceae*, но для локальной флоры карьеров строительного камня также характерно значительное количество представителей семейства *Betulaceae*, для глиняных – *Salicaceae*.

3. Восстановительная сукцессия на всех карьерах «молодого» возраста идет по типу формирования травяного фитоценоза, состоящего в основном из видов-рудералов, «среднего» возраста – кустарникового фитоценоза, «позднего» возраста – лесного фитоценоза. Скорость зарастания карьера напрямую зависит от добываемого с него вида полезного ископаемого. Максимальная скорость зарастания характерна для карьеров строительного грунта, минимальная – строительного камня.

4. На всех карьерах отмечены три типа растений (по Раменскому-Грайму): виоленты (конкуренты) (береза повислая), пациенты (стресс-толеранты) (пижма обыкновенная) и эксплеренты (рудералы) (бодяк щетинистый).

5. В карьерах всех возрастных групп рудеральные виды преобладают над остальными. Показатель флористического сходства растительности карьеров всех возрастных периодов по Жаккару имеет низкое значение – 15% (27% - песок и ПГС, 13% - глина и строительный камень, 5% - строительный грунт).

6. Всем карьерам характерны общие закономерности зарастания. Растительный покров 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, при этом увеличивается только их численность. Видовое разнообразие заброшенных нереккультивированных карьеров имеет максимальный показатель в период их самозарастания до 5 лет, которое

затем снижается в период 5-10 лет и более 10 лет в связи с образованием в них устойчивых флористических ассоциаций с преобладанием рудеральных видов.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Собственникам земельных участков, на которых расположены неразрабатываемые и нерекультивированные карьеры, 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 несанкционированную разработку карьеров.

2. Необходимо провести рекультивацию карьеров:

- на склоновых карьерах в первую очередь необходимо максимально уменьшить угол склона, в целях избежания их дальнейшего осыпания обеспечить мероприятия по склоноукреплению (при невозможности выравнивания их с основанием карьера), 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 образования несанкционированных свалок твердых коммунальных отходов.

4. Администрациям муниципальных районов Республики Башкортостан, как собственникам земельным участкам, на которых расположены карьеры, необходимо принимать непосредственное участие в контроле разрабатываемых в настоящее время карьеров. В частности, после завершения предприятием разработки карьера, администрациям районов при принятии актов приемки-передач земель – выполнять требования по рекультивации указанных карьеров, руководствуясь при этом действующим законодательством (Закон Российской Федерации от 21.02.1992 №2395-1 «О недрах»).

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### *Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ*

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

2. Хабирова Л.М. Техногенное воздействие на ландшафт Чесноковского месторождения песчано-гравийной смеси в Республике Башкортостан // Кулагин А.А., Хабирова Л.М. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. – № 1(57). С. 121-123.

3. Хабирова Л.М. Самовосстановление растительного покрова карьеров по добыче строительных материалов на территории Республики Башкортостан // Кулагин А.А., Хабирова Л.М. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. – Том 18, № 2 (2). С. 551-554.

### *Публикации в журналах, сборниках и материалах конференций*

4. Хабирова Л.М. Формирование растительного покрова на нарушенных землях естественным путем на территории Республики Башкортостан (на примере карьеров по добыче глины) / Кулагин А.А., Хабирова Л.М., Утеулиева Д.Т. // Материалы Международной научно-практической конференции «Интеграция образования, науки и

производства» в рамках Международного образовательного форума в честь 20-летия со дня основания Актюбинского университета им. С. Баишева, Актобе, 2016. том. 2. С. 343–347.

5. Хабилова Л.М. Собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы, арендаторы земельных участков и предоставление им государственной услуги при осуществлении добычи общераспространенных полезных ископаемых для своих нужд на территории Республики Башкортостан // Геоэкологические основы землеустройства: Материалы Международной научно-практической конференции/ БГПУ им. М. Акмуллы, - Уфа: Изд-во БГПУ, 2014. С. 65-70.

6. Хабилова Л.М. Воздействие добычи полезных ископаемых на окружающую среду на примере Чесноковского месторождения песчано-гравийной смеси на территории Республики Башкортостан // Организация территории: статика, динамика, управление: материалы XI Международной научно-практической конференции/ БГПУ им. М. Акмуллы, - Уфа: Изд-во БГПУ, 2014. С.83-87.

7. Хабилова Л.М. Особенности самовосстановления неэксплуатируемых карьеров по добыче глины на территории Республики Башкортостан // Экология и природопользование: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Уфа: Аэтерна, 2016. С.359-364.

8. Хабилова, Л.М. Восстановление растительного покрова естественным путем на неэксплуатируемых карьерах по добыче глины на территории Республики Башкортостан / Л.М. Хабилова, А.А. Кулагин // Проблемы социокультурных исследований и проектирования модернизации в регионах и муниципальных образованиях России: Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции по программе "Проблемы социокультурной эволюции России и ее регионов", 26-29 сентября 2016 г., Самара-Тольятти. - Самара: Самарский университет, 2016. - С. 233 - 237.

9. Хабилова Л.М. Ренатурализация растительного покрова неразрабатываемых карьеров по добыче строительного грунта на территории Республики Башкортостан/ Хабилова Л.М., Кулагин А.А. Эколого-биологические и медицинские исследования на Южном Урале: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (заочной), (25 ноября 2016 года) г.Сибай. – Сибай: СГТ – ф-л ГУП РБ ИД РБ, 2016. – 57-60 с.

10. Хабилова Л.М. Современное состояние минерально-сырьевой базы Республики Башкортостан/ Хабилова Л.М., Кулагин А.А. Природа и общество: технология обеспечения продовольственной и экологической безопасности / Под ред.Ковалевой Н.О., Косовска С.К., Борисовой Е.А. – М.: МАКС Пресс, 2016. – 242-244 с.