

УДК 504.062.4

## САМОВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КАРЬЕРОВ ПО ДОБЫЧЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

© 2016 Л.М. Хабилова<sup>2</sup>, А.А. Кулагин<sup>1</sup><sup>1</sup> Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, г. Уфа<sup>2</sup> Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан

Статья поступила в редакцию 11.05.2016

Месторождения строительных материалов по территории Республики Башкортостан распределены неравномерно. На сегодняшний день числится 946 месторождений общераспространенных полезных ископаемых (строительных материалов). Все рассмотренные карьеры не эксплуатируются, растительный покров восстанавливается исключительно самозарастанием. Все рассмотренные карьеры имеют свои особенности зарастания. Выявлены общие для всех карьеров закономерности их самовосстановления. Показана необходимость рекультивации нарушенных земель.

Ключевые слова: *строительные полезные ископаемые, рекультивация, самовосстановление, растительный покров*

Месторождения строительных материалов по территории Республики Башкортостан (РБ) распределены неравномерно, что обусловлено ее своеобразным геологическим строением. Расположение территории РБ в пределах двух крупных тектонических структур – Волго-Уральской антеклизы (возвышенное и равнинное Предуралье) и Уральской складчатой системы (горный Урал и равнинное Зауралье) предопределило широкое разнообразие слагающих структур горных пород, обуславливающее распространение месторождений ОПИ. В равнинном и возвышенном Предуралье республики с комплексом осадочных верхнепалеозойских пород и широким распространением аллювиальных плиоцен-плейстоценовых отложений преобладают наиболее крупные месторождения песчано-гравийной смеси (ПГС) и песка строительного (Бирский, Уфимский, Кармаскалинский, Дюртюлинский, Стерлитамакский, Ишимбайский и др. районы РБ), кирпично-черепичного сырья (Аургазинский, Давлекановский, Калтасинский, Кармаскалинский и др. районы РБ) и гипса (Аургазинский, Иглинский, Куюргазинский, Уфимский и др. районы РБ), а также агрохимических руд, запасы которых разведаны почти во всех районах Предуралья. Горный Урал и равнинное Зауралье Башкортостана богаты, прежде всего, запасами строительного камня для производства высокопрочного щебня, который необходим в дорожном строительстве. Подолочные и облицовочные камни широко применяются сегодня для декоративной отделки фасадов зданий, обустройства тротуаров зон отдыха населения. В настоящее время они весьма актуальны и востребованы в ландшафтном дизайне. Особое положение в РБ занимают торфяные месторождения, распространенные на территории республики почти повсеместно. Между тем, самые крупные запасы торфа, в соответствии с геоморфологическими и гидрогеологическими условиями Предуралья, распространены в северо-западных и центральных районах, а также в Учалинском районе.

На 01.01.2016 на территории РБ числится 946 месторождений общераспространенных полезных

ископаемых. Кроме того, представлены 267 месторождений торфа площадью 10 га и более, а учитывая мелкие месторождения торфа их количество достигает – 900. Производство строительных материалов полностью обеспечено разведанными запасами кирпичных и керамзитовых глин, песчано-гравийной смеси (ПГС), строительных камней и песков, гипса, карбонатных пород для производства извести. От 40 до 90% разведанных запасов строительных материалов находятся на госрезерве, дефицита запасов их в РБ в настоящее время не имеется.

**Предметом** исследования является территория РБ, **объектом исследования** - карьеры строительных материалов (песка и ПГС, глина, строительного грунта, строительного камня, торфа, магнетита и проявлений мрамора), которые в настоящее время не разрабатываются, а растительный покров на которых восстанавливается естественным путем.

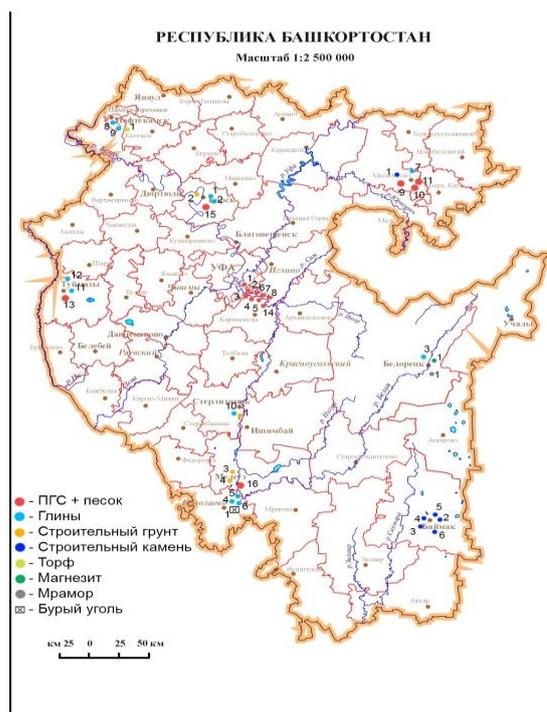


Рис. 2. География изученных карьеров

Хабилова Лейсен Марсовна, ведущий специалист-эксперт отдела геологии, лицензирования недропользования и геологической информации. E-mail: hab leis@mail.ru

Кулагин Андрей Алексеевич, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и природопользования. E-mail: kulagin-aa@mail.ru

Всего исследовано 40 карьеров по добыче строительных материалов на территории РБ. В основном это карьеры, расположенные в равнинной части республики – в Предуралье, а также в Уфимском плато на северо-востоке республики. Изученные карьеры расположены в долинах рек Белой и Ай. Были осуществлены выезды в северо-восточную часть (Салаватский и Дуванский районы), центральную часть (Уфимский и Кармаскалинский районы - долина р. Белой), западную часть (г. Туймазы и Туймазинский район), южную часть (г. Стерлитамак, г. Мелеуз, г. Кумертау, Стерлитамакский и Мелеузовский районы республики) на предмет их актуального состояния и процесса восстановления ландшафтов карьеров (самозарастания) на момент проведения исследования. Общая площадь рассмотренных карьеров составила около 60 га.

Исследование восстановления и самозарастания карьеров проводилось в летнее время в период – июнь-август месяцы в 2014-2015 гг. Рассматривались карьеры с различным периодом их «неэксплуатации» - срок их отработки от 2 до 10 лет, в которых в настоящее время восстанавливается растительный покров исключительно процессом самозарастания, так как рекультивация рассматриваемых карьеров не проводилась. При описании процесса зарастания неэксплуатируемых в настоящее время карьеров мы использовали методику геоботанического описания [4].

**Результаты исследования.** Все рассмотренные карьеры по добыче строительных материалов имеют свои особенности зарастания. В ходе изучения выявлены следующие общие для всех карьеров закономерности их зарастания: песок и песчано-гравийная смесь имеют низкую влажность в течение летнего периода в связи с их низкой водоудерживающей способностью, в связи с чем видовой состав их имеет значительно скудный состав, чем на карьерах других рассмотренных видов ОПИ [2].

Флора изученных карьеров представлена видами 26 семейств, из которых преобладает Сложноцветные (Астровые), из которых наиболее часто встречаются – Дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), Пижма тысячелистная (*Tanacetum millefolium* L.), Полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), Латук компасный (*Lactuca serriola* L.), Кострец безостый (*Bromopsis inermis* Leys.), Бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* Willd.), Ястребинка румяночная (*Hieracium echinoides* L.), Горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides* L.). Семейство Злаковых представлено такими видами, как Люцерна хмелевая (*Medicago lupulina* L.), Донник лекарственный (*Melilotus officinalis* L.), Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), Пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.), Полевица тонкая (*Agrostis tenuis* L.); семейство Бобовые - Люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), Клевер средний (*Trifolium medium* L.), Горошек мышиный (*Vicia cracca* L.).

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

Зарастание в обводненных карьерах начинается сверху вниз – при пологих склонах карьера, склоны которых имеют угол до 45°. Растения на таких склонах начинают зарастать по направлению от поверхности земли вниз к водоему (рис.2, 3). Следует отметить, что у самой кромки воды в песчаных карьерах процесса зарастания не происходит ввиду того, что не имеется твердого основания (в отличие от глиняных карьеров, на которых растениям есть за что зацепиться и укорениться), так как песок – достаточно зыбкий субстрат – постоянно намываемая порода (рис. 5).

Можно отметить, что зарастают в основном те участки карьеров, которые расположены между всхолмленными участками карьера, в понижениях между ними, которые относительно удобны для того, чтобы там задерживались влага, пыль и семена растений (рис. 4). Флора карьеров представлена в основном теми же видами, которые произрастают на поверхности земли, окружающей карьеры, тогда как в обводненных карьерах, на склонах появляются растения-гигрофиты – Мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), Хвощ болотный (*Equisetum palustre* L.) и др.



Рис. 2. Типичный заброшенный самозарастающий карьер по добыче глины (Туймазинский район РБ, Какрыбашевский карьер)



Рис. 3. Типичный заброшенный самозарастающий карьер по добыче ПГС (Уфимский район РБ, Нагаевский карьер)

Основание всех рассмотренных карьеров, которые на момент изучения не обводнены, зарастает неравномерно – процесс зарастания начинается в тех частях основания карьера, в которых имеются повышения и которые всхолмлены, а именно в понижениях между ними (рис. 4). На крутых склонах карьера, угол наклона борта карьера при котором составляет более 60°, начинается процесс зарастания по принципу «сни-

зу вверх» – от основания карьера по направлению вверх по склонам, а также зарастать начинают не от самой поверхности земли, а на некотором расстоянии – примерно от 30 см от поверхности земли вниз по склону и дальше по направлению вниз к основанию карьера. Это объясняется тем, что эти 30 см склона от поверхности земли достаточно круты, чтобы на них укоренилось растение и начало прорастать дальше, а также объясняется тем, что с крутых склонов происходит обвал строительного материала (рис. 4).

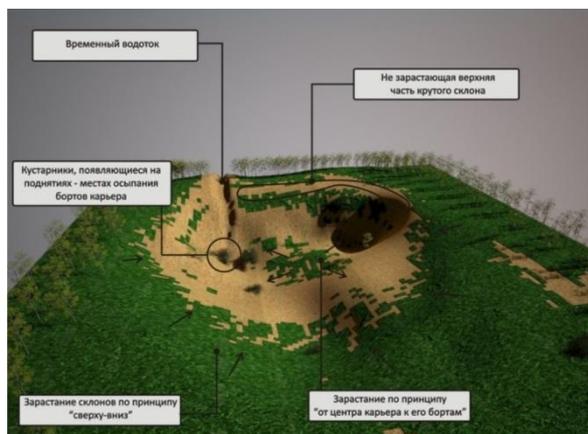


Рис. 4. Особенности зарастания типичного необводненного карьера строительных материалов

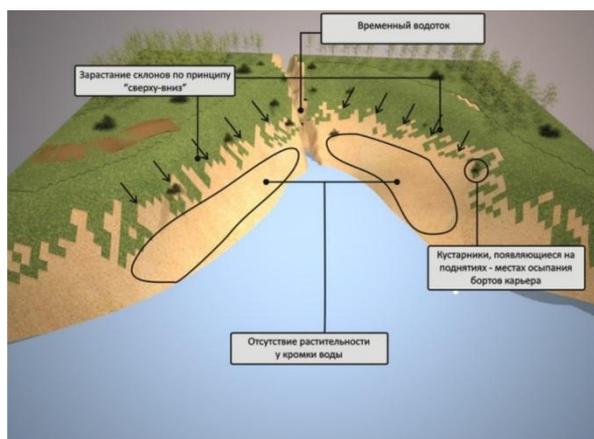


Рис. 5. Особенности зарастания типичного обводненного карьера

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 основания имеет мозаичный и неравномерный характер – что объясняется наличием микроповышений рельефа, между которыми и начинается процесс зарастания, а также в частях, где задерживается влага (рис. 4).

Карьеры, которые уже давно не эксплуатируются, в которых имеются следы подвезжающих автомобилей – эти следы не зарастают, ввиду того, что основание под автомобильными следами достаточно плотное и утрамбованное, что вызывает некоторые трудности для укоренения растений и отсутствия субстрата для дальнейшего их роста. В больших по площади карьерах (от 1,0 га и более), расположенных в южных районах республики, которые не эксплуатируются около 10 лет отсутствует растущие по середине основания карьера деревья, представлены лишь в местах пересечения основания и склонов карьера, что объясняется тем, что деревья не могут укорениться и расти дальше из-за открытой местности, которая хорошо продувается (рис. 4).

Добыча строительных материалов сопряжена с изменением рельефа, нарушением почвенно-растительного покрова, исключением затрагиваемой территории из мест возможного обитания животных на период производства работ, что немаловажно для пойменных территорий. Участки месторождений являются местом постоянного обитания лишь некоторых распространенных видов пресмыкающихся, грызунов и насекомых, что снижает нагрузку на биотопы [5].

Биологический этап рекультивации – этап рекультивации земель, включающий мероприятия по восстановлению их плодородия, осуществляемые после технической рекультивации. К нему относятся комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на возобновление флоры и фауны. Особую ценность имеют работы по биологической рекультивации в тех случаях, когда нарушенными оказываются бывшие сельскохозяйственные угодья. Наметившиеся тенденции к сокращению площади пашни, приходящейся на душу населения, при одновременном увеличении его численности, ставят проблему сохранения и восстановления земель для сельскохозяйственных нужд в число первоочередных. Далеко не все виды высших растений могут нормально расти и развиваться в условиях специфической среды субстратов промышленных отвалов. Так, для установления ассортимента видов, пригодных для фитомелиорации золоотвалов, было испытано более 230 видов, а засоленных красных шламов – 160 видов, из которых признано пригодными для указанной цели соответственно 30 и 8. Столь же специфичны по экологическим условиям и отвалы, возникающие при открытой добыче полезных ископаемых.

Для облесения отвалов целесообразно использовать олиготрофные виды, т.е. виды мал требовательные к плодородию почвы (например, сосна обыкновенная, береза бородавчатая и др.). Наличие симбиотических отношений между древесными растениями (сосна, лиственница, березы) и микоризообразующими грибами или между бобовыми травянистыми видами (клевером, люцерной, донником и др.) и клубеньковыми бактериями способствует улучшению роста растений в неблагоприятных условиях среды. Олиготрофность видов, а также их засухоустойчивость и солеустойчивость являются важными характеристиками при выборе ассортимента видов как для лесной, так и для сельскохозяйственной рекультивации.

Также необходимо учитывать и дополнительный экологический фактор – загрязнение атмосферы промышленными выбросами. У растений отсутствуют какие-либо специальные механизмы приспособления к таким факторам среды, они эволюционно не выработаны, так как бурный рост видов загрязнения и их

интенсивности наблюдается во второй половине XX в. Как правило, растения, устойчивые к действию одного загрязнителя, поражаются другими ингредиентами промышленных выбросов. Отсутствие растений, комплексно устойчивых к загрязненной атмосфере, заставляет индивидуально подходить к подбору ассортимента видов для данных условий. Наибольший эффект биологической рекультивации может быть получен при использовании видов широкой экологической амплитуды, способных в короткий срок сформировать высокопродуктивное растительное сообщество, ускорить процессы естественного самоочищения почв, максимально мобилизовать внутренние ресурсы биогеоценозов на восстановление своих первоначальных функций, при которых возможно развитие, рост и размножение основных компонентов почвенных и наземных биоценозов, и формирование на нарушенной поверхности стабильного густого растительного покрова.

**Выводы и рекомендации:** все исследованные карьеры имеют свои особенности самовосстановления, что необходимо использовать и учитывать при дальнейшем планировании проведения рекультивационных работ карьеров. На всех исследованных карьерах в растительном покрове преобладают представители семейства Сложноцветные и все карьеры требуют проведения рекультивационных работ, когда необходимо индивидуально подходить к каждому карьере, выбору типа проведения рекультивации и видам растений.

На рекультивируемых карьерах необходимо проводить тщательную планировку поверхности почвы, землевание (нанесение плодородного слоя почвы слоем 0,5-0,7 м), внесение органических и минеральных

удобрений или посев сидератов [2]. Для ускорения процесса почвообразования на карьерах необходимо разрабатывать специальные приемы биологической рекультивации, включающие возделывание многолетних трав, применение углесодержащих суспензий, обогащенных штаммами микроорганизмов, что активизировало бы процессы почвообразования, и, следовательно, увеличило содержания гумуса, способствуя возрастанию стабильного состояния техногенных экосистем в целом. Мы считаем, что рекультивация нарушенных земель является обязательным условием при использовании недр.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Агеенко, Г.К. Концепция рекультивации нарушенных земель в Кемеровской области / Г.К. Агеенко, Т.В. Галанина // Труды II Всероссийской конф. «Научные аспекты экологических проблем России». – М., 2006. С. 372-375.
2. Коронатова Н.Г. Инициальное почвообразование на выработанных карьерах северной тайги Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. 2007. №5. С. 829-836.
3. Минерально-производственный комплекс неметаллических полезных ископаемых Республики Башкортостан. – Казань, Изд-во Казанского ун-та, 1999. 288 с.
4. Миркин, Б.М. Фитоценология: принципы и методы / Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг. – М.: Наука, 1978. 212 с.
5. Тажетдинова, Н.С. Устойчивость экосистемы при добыче строительных материалов (Астраханская область): - LAP Lambert Academic Publishing, 2011. 148 с.
6. Шакиров, А.В. Физико-географические районы Башкортостана: учебное пособие. – Уфа: Издание Башкирск. ун-та, 2003. 88 с.

## SELF-RESTORATION OF VEGETABLE COVER IN QUARRIES FOR CONSTRUCTION MATERIALS PRODUCTION IN THE TERRITORY OF BASHKORTOSTAN REPUBLIC

© 2016 L.M. Khabirova<sup>2</sup>, A.A. Kulagin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa

<sup>2</sup> Ministry of Nature Management and Ecology of Bashkortostan Republic

Fields of construction materials across the territory of Bashkortostan Republic are distributed unevenly. Today 946 fields of all-widespread minerals (construction materials) are registered. All considered quarries aren't operated, the vegetable cover is restored only by overgrowth. All considered quarries have the features of overgrowing. The regularities of their self-restoration, general for all quarries, are revealed. Need of land recultivation is shown.

Key words: *construction minerals, recultivation, self-restoration, vegetable cover*

*Leysen Khabirova, Leading Specialist at the Department of Geology, Subsurface Use Licensing and Geological Information. E-mail: hableis@mail.ru*

*Andrey Kulagin, Doctor of Biology, Professor at the Department of Ecology and Nature Management. E-mail: kulagin-aa@mail.ru*