

**Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция
«Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов»**

УДК 551.4

Н.П. ДЬЯЧЕНКО, Е.С. ЮШКОВА

(*ms.npdyachenko@mail.ru, Katuxa123@mail.ru*)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
КАРЬЕРОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рассмотрена география распространения карьеров Волгоградской области как техногенных форм рельефа. Приведены результаты проведенных морфометрических, геологических и геоморфологических исследований карьерных выемок. Дана оценка эколого-геоморфологического состояния карьерных выработок на территории Волгоградской области.

Ключевые слова: карьер, открытая добыча, каменное сырье, эколого-геоморфологическое состояние.

На равнинно-платформенной территории Волгоградской области ведется разработка строительных материалов открытым способом, суммарные объемы добычи достигают 10 млн т в год. Минерально-строительное сырье представлено карбонатными породами для производства извести, цемента и щебня; песками различного назначения; глинами и суглинками для производства керамического кирпича, черепицы и керамзита; строительным камнем [4].

По состоянию на 1 января 2017 г. недропользователи Волгоградской области осуществляли разработку 38 месторождений общераспространенных полезных ископаемых. Всего добыто 3,9 млн м³ сырья для предприятий стройиндустрии региона [3]. Динамика добычи общераспространенных полезных ископаемых Волгоградской области приведена на рис. 1.

Открытая добыча оказывает комплексное негативное воздействие на природную среду, которое в условиях роста производства будет только усиливаться. При длительной эксплуатации карьеров вопросы экологической безопасности и рационального природопользования в процессе горнотехнических работ требуют повышенного внимания специалистов и постоянного геоэкологического мониторинга.

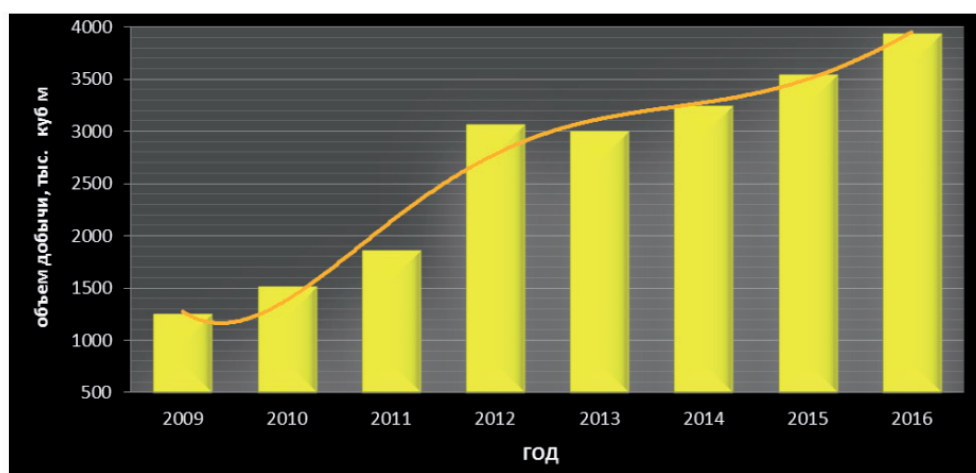


Рис. 1. Динамика добычи общераспространенных полезных ископаемых [3]

Главной *целью* исследования является оценка эколого-геоморфологического состояния карьеров на территории Волгоградской области. Для достижения поставленной цели была исследована динамика геолого-геоморфологических процессов в днищах и бортах карьеров, а также определен характер сложившейся эколого-геоморфологической обстановки в пределах карьерных разработок и на прилегающих территориях. *Объектом исследования* являются карьерные выработки, *предметом* – оценка эколого-геоморфологического состояния карьеров. Использовались методы полевых наблюдений, картографический, дешифрирование космоснимков, сбор и обработка полевого материала, анализ научных источников. *Научная новизна* исследования состоит в оценке современного эколого-геоморфологического состояния действующих и отработанных карьеров Волгоградской области на основе проведенного мониторинга.

Теоретическая и методологическая база исследования карьерно-отвалных комплексов, образующихся при открытой добыче полезных ископаемых, наиболее детально разработана отечественными учеными (С.П. Горшкова (1982), В.И. Федотова (1985, 1990), А.Н. Петина (2010)). В работах В.А. Брылева, Н.П. Дьяченко, Н.М. Хаванской [1, 4, 5] с геолого-геоморфологических и геоэкологических позиций рассмотрены крупнейшие карьеры по добыче строительно-минерального сырья Волгоградской области.

Эколого-геоморфологическое состояние карьеров определяется территориальным сочетанием и интенсивностью геолого-геоморфологических процессов, вызванных открытой добычей сырья, и общей экологической ситуацией в их пределах. Для оценки эколого-геоморфологического состояния карьеров Волгоградской области, исследованных в период полевых сезонов 2014–2017 г., были разработаны следующие критерии:

Удовлетворительное эколого-геоморфологическое состояние характеризуется прекращением горных работ, замедлением геодинамических процессов и восстановлением почвенного покрова и биоты на прилегающей территории отработанных карьерно-отвалных комплексов.

Конфликтное эколого-геоморфологическое состояние соответствует стадии разработки, характеризующейся продолжением горнотехнического воздействия с нарушением целостности массива, изъятием пород и увеличением размеров карьерного поля, сопровождающееся дефляцией песчаной и карбонатной пыли и обвальными-осыпными процессами при экскаваторной добыче и проведении буровзрывных работ.

Напряженное эколого-геоморфологическое состояние характеризуется активизацией геодинамических процессов, нарушением гидрогеологических условий, деградацией почвенно-растительного покрова и техногенным загрязнением отработанных карьерно-отвалных комплексов.

По состоянию на 1 января 2017 г. в Волгоградской области в отношении карьеров по добыче *строительного песка* выявлено 43 месторождения, из них 25 разрабатываемых [3]. В летний полевой сезон 2014 г. были исследованы отработанные Разгуляевский, Латошинский и Ельшанский карьеры Волгограда.

Разгуляевский песчаный карьер расположен в западной части города, в районе железнодорожной станции Разгуляевка. Карьер овальной формы, протяженностью 0,4 км на 0,6 км, глубиной 25 м. Добыча неогеновых песков давно прекращена. На частично террасированных бортах наблюдается развитие эрозионных процессов. На поверхности водопора майкопских глин сформировался водоем, отмечаются процессы заболачивания. Карьер находится в непосредственной близости от трассы, что способствует локальному бытовому загрязнению откосов. Эколого-геоморфологическое состояние Разгуляевского карьера оценивается как удовлетворительное.

Латошинский песчаный карьер расположен в 4 км северо-западнее ГЭС. Добыча ергенинских песков в 1950-е годы достигала 800 тыс. м³ в год. Форма отработанного карьера асимметричная, протяженность с севера на юг составляет 0,8 км. Днище карьера также занято водоемом. В летнее время территория используется как зона отдыха горожан. Часть карьера спланирована и отведена под

коттеджную застройку. Эколого-геоморфологическое состояние Латошинского карьера оценивается как удовлетворительное.

Ельшанский карьер по добыче четвертичных тугоплавких глин для получения керамического кирпича расположен на западной окраине Волгограда и эксплуатировался с 1930 г. В 1980-е годы добыча достигала 210 тыс. м³ в год. Карьер неправильной формы, длина с севера на юг около 1,1 км. Многоярусные углубления срезали ранее существовавшие формы микрорельефа, наблюдаются осыпи и эрозионный размыв прибортовых участков. Территория карьерной выработки активно используется под многочисленные несанкционированные свалки. Эколого-геоморфологическое состояние Ельшанского карьера оценивается как напряженное.

Во всех исследованных карьерных выемках урбанизированных территорий произошло изъятие земель из хозяйственного оборота, заболачивание днищ и захламление прилегающих территорий при несанкционированном складировании отходов. В результате существует риск загрязнения водоносных горизонтов и атмосферного воздуха, что обуславливает необходимость экологического мониторинга [1, 5].

В летний полевой сезон 2015 г. были исследованы песчаные карьеры Дубовского района – Екатериновский, Челюскинский, Песковатский и «Зеленая волна» – для оценки экологических последствий техноморфогенеза на прилегающих территориях сельскохозяйственного освоения. Динамика добычи строительного песка в данных карьерах за последнее десятилетие представлена в таблице.

Таблица

**Динамика карьерной добычи по основным месторождениям
строительного песка Дубовского района (составлена автором по [2, 3])**

Карьеры	Уровень добычи (тыс. м ³)						
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2014 г.	2015 г.
Екатериновский	94,5	99,3	72,0	48,0	63,0	90,6	89,3
Челюскинский	20,7	9,7	0	0	44,0	70,5	50,0
Песковатский	0	0	0	19,0	0	81,9	218,1

Отработанный карьер «Зеленая волна» расположен в 800 м от трассы Волгоград – Саратов в окрестностях детского лагеря. Карьер овальной формы, протяженностью 1,0 км на 0,6 км. Северная часть карьера имеет незадернованные борта с осыпями, подверженными эрозионным процессам, с формированием небольших овражков. Полезная толща представлена светлым кварцевым песком с прослоями ржаво-бурого песчаника, с включениями окаменевшей древесины. Эколого-геоморфологическое состояние карьера «Зеленая волна» оценивается как удовлетворительное.

Екатериновский песчаный карьер расположен в 1 км северо-восточнее с. Екатериновка. Карьер периодически эксплуатируется с 1956 г. Фактический объем добычи в 2016 г. составил 151,9 тыс. м³, запасы оцениваются в 18399,5 тыс. м³ [3]. Карьер округлой формы, размеры 0,4 км на 0,35 км. Эксплуатация месторождения сопровождается увеличением размеров карьерного поля, активной дефляцией песчаной пыли и риском обвально-осыпных процессов при экскаваторной добыче. Эколого-геоморфологическое состояние Екатериновского карьера соответствует стадии разработки.

Челюскинский песчаный карьер расположен в 700 м юго-западнее с. Челюскинец. Карьер эксплуатируется с 1963 г., в 2016 г. добыча составила 33,1 тыс. м³, запасы оцениваются в 570,9 тыс. м³ [Там же]. Размеры карьерной выработки достигают 0,1 км на 0,4 км. В карьере выработаны три уступа. Эксплуатация месторождения сопровождается ростом размеров карьерной выемки,

дефляцией песка и осыпями при экскаваторной добыче. На дне отработанной части карьера образовался небольшой водоем. Эколого-геоморфологическое состояние Челюскинского карьера соответствует стадии разработки.

Песковатский песчаный карьер расположен в непосредственной близости от трассы Волгоград – Саратов, в 2 км северо-западнее с. Песковатка. Карьер периодически эксплуатируется с 1996 г. Фактический объем добычи в 2016 г. составил 86,8 тыс. м³, запасы оцениваются в 22643,2 тыс. м³ [3]. Карьер овальной формы, размеры примерно 0,7 км на 0,2 км. Откосы разрабатываемой карьерной выработки подвержены дефляции и осыпям. Эколого-геоморфологическое состояние Песковатского карьера соответствует стадии разработки.

Таким образом, для исследованных песчаных карьеров Дубовского района Волгоградской области характерно конфликтное эколого-геоморфологическое состояние, соответствующее стадии разработки. В пределах карьерных выработок и на окружающих территориях наибольшее проявление получили гравитационные и дефляционные процессы. При дальнейшей эксплуатации и по ее завершении в результате изъятия земель для карьерной добычи из сельскохозяйственного оборота существуют риски ухудшения эколого-геоморфологической обстановки, загрязнения окружающей среды, заболачивания днищ карьеров, провоцирование опасных экзогенных процессов, что в целом вызывает необходимость постоянного мониторинга складывающихся здесь геоэкологических ситуаций [4].

Крупнейшие карьеры по добыче карбоновых *известняков* находятся в пределах восточной части Доно-Медведицкого вала. К ним относятся Арчединский карьер известнякового камня, карьер «Овраг Дальний Каменный» и Ново-Григорьевский карьер [1]. Арчединское месторождение эксплуатируется открытыми карьерными разработками глубиной до 50–60 м с 1927 г. на нескольких участках – Арчединском, Каменинском, Калининском и Шуруповском. Добыча каменного сырья в 2016 г. составила 210 тыс. м³. Полученный здесь щебень используется для дорожного строительства.

В летний полевой сезон 2016 г. были исследованы Липкинский и Калининский карьеры, а также группа отработанных карьеров в окрестностях г. Фролово. Карьеры состоят из нескольких разрабатываемых участков, имеют округлую форму, их размеры составляют соответственно 1,4 на 1,6 км и 1,1 км на 800 м. В бортах Липкинского карьера выработано 2 уступа, в южной части Калининского карьера – 4 уступа. Глубина выработок достигает 60 м. При производимом здесь дроблении и сортировке известняка на нужные фракции происходит загрязнение воздушной среды. Эколого-геоморфологическое состояние соответствует стадии разработки.

Произведен мониторинг трех отработанных карьеров, расположенных также в пределах Арчединского аккумулятивно-денудационного плато. Размеры самого крупного из них составляют 1,2 км на 0,5 км. Образовавшийся в днище выработки водоем служит местом отдыха местного населения и испытывает последствия неорганизованной рекреации. Размеры второго карьера составляют 0,4 км на 0,4 км. На водоупоре образовались три небольших водоема. В восточной части карьера выработаны два уступа. Эколого-геоморфологическое состояние этих карьеров оценивается как удовлетворительное. Размеры третьего карьера составляют 0,6 км на 0,2 км. Днище полностью занято водоемом. Борта карьера служат местом складирования шлака литейного производства. Откосы подвержены развеванию шлаковой пыли и эрозионному размыву. Эколого-геоморфологическое состояние характеризуется как напряженное (см. рис 2 на с. 94).

Комплекс эколого-геоморфологических последствий в пределах денудационных техногенных форм рельефа проявляется в зависимости от вида карьерной выработки и характера добываемых горных пород.

Для крупных *песчаных* карьеров и мелких эпизодических разработок, которых тоже немало на исследуемой территории, наиболее характерны осыпи, содержащие зачастую значительные объемы песка. Незакрепленные откосы подвержены интенсивным золовым процессам: дефляции и аккумуляции на прилегающих территориях. Днища карьеров, вскрытых до водоупорного горизонта, заполняются водой, образуя водоемы. Для отработанных карьеров свойственен плоскостной и ручейковый смыв откосов и вследствие этого образование крупных размылов, со временем превращающихся в отвершки, которые развиваются по овражному типу [4, 5].



Рис. 2. Картограмма «Эколого-геоморфологическое состояние известняковых карьеров Фроловского района»

Для известняковых карьеров на стадии разработки экскаваторным и буровзрывным способом характерны обвально-осыпные процессы и дефляция карбонатной пыли. После окончания активной эксплуатации при значительном обводнении в днище образуется водоем, в бортах карьерных выемок получают развитие карстовые процессы с образованием форм карстового микрорельефа.

В целом проводимые горнотехнические мероприятия при открытой добыче строительного сырья приводят к активизации геолого-геоморфологических процессов и к изменению гидрогеологических, гидрологических и метеорологических условий на прилегающих территориях. Складывающиеся в результате эксплуатации карьерной выемки эколого-геоморфологические ситуации обуславливают необходимость проведения обязательных рекультивационных работ и организации постоянного геоэкологического мониторинга.

Литература

1. Брылев В.А., Дьяченко Н.П., Пряхин С.И. [и др.] Крупнейшие карьеры Волгоградской области и их геоэкологическое состояние // Изв. Волгогр. гос. пед. ун-та. 2007. № 6. С. 69–74.
2. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010 г.» / ред. кол.: О.В. Горелов [и др.]; Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Волгоградской области. Волгоград: СМОТРИ, 2011.
3. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2016 г.». Ижевск: ООО «Принт-2», 2017.
4. Дьяченко Н.П. Эколого-геоморфологические аспекты карьерной добычи на территории Волгоградской области // Грани познания: электрон. науч.-образоват. журнал ВГСПУ. 2014. № 4(31). С. 47–53. [Электронный ресурс]. URL: <http://grani.vspu.ru/files/publics/1398235134.pdf> (дата обращения: 01.09.2018).
5. Дьяченко Н.П., Хаванская Н.М. Геоэкологическая оценка добычи песчаного материала (на примере песчаных карьеров Волгоградской области) // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Сер.: Естественные науки. 2011. № 2. С. 81–85.

NADEZHDA DYACHENKO, EKATERINA YUSHKOVA
Volgograd State Social and Pedagogical University

**EVALUATION OF ECOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL STATE
OF QUARRIES OF THE VOLGOGRAD REGION**

The article deals with the geography of the distribution of the quarries of the Volgograd region as the technogenic relief's form. There are considered the experimental results of morphometric, geological and geomorphological investigations of borrow cuts. There is given the evaluation of an ecological and geomorphological state of quarry reclamations at the territory of the Volgograd region.

*Key words: quarry, open mining, stone materials,
ecological and geomorphological state.*