

УДК 711.168:622.271.33

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЕ ГРАНИТНЫХ КАРЬЕРОВ

(методические аспекты архитектурно-градостроительных решений)

ПОДОЛИННИЙ С. И.¹, *ст. препод.*,
ГРЕБЕННИК Т. А.², *канд. ист. наук, доц.*,
БОЛДЫРЕВА Е. Г.³, *ст. препод.*,
КРИВОНОС Т. Р.⁴, *студ.*

¹ Кафедра архитектурного проектирования и дизайна, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, Днепр, 49600, Украина, тел. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: podolinniy@i.ua, ORCID ID : 0000-0003-3480-8035

² Кафедра философии и политологии, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, Днепр, 49600, Украина, тел. +38(0562) 47-16-77, e-mail: gta04@mail.ru, ORCID ID :0000-0003-1722-9242

³ Кафедра архитектурного проектирования и дизайна, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, Днепр, 49600, Украина, тел. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: Mahaboma@ukr.net, ORCID ID : 0000-0003-3024-1975

⁴ Архитектурный факультет, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, Днепр, 49600, Украина, тел. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: kri-ta@mail.ua, ORCID ID :0000-0002-8214-7203

Аннотация. Постановка проблемы. На сегодняшний день в Украине существует глобальная проблема упадка экономики и производства. Особо ухудшилась ситуация в горнодобывающей промышленности и населенных местах, связанных с ней. Появилась угроза массовой безработицы в связи с перспективой закрытия многих предприятий этой отрасли. В данном случае проблема рекультивации техногенных ландшафтов существует одновременно с возможным острым социальным кризисом в этих регионах. Такие территории остаются серыми пятнами как в структурах городов, так и на их окраинах, кроме того, они наносят катастрофический урон окружающей среде. Общая площадь измененных ландшафтов в Украине составляет около 800 тыс. га, важным является вопрос об их дальнейшем использовании на основе научно обоснованных рекомендаций, в том числе, архитектурно-градостроительных решений. **Цель статьи** — представить предложения по разработке методических основ переупрощения техногенных ландшафтов, что даст возможность оптимизировать процесс выбора направления рекультивации, актуальной не только для Днепропетровской области, но и для Украины в целом. **Вывод.** Систематизация опыта рекультивации техногенных ландшафтов предыдущих лет в разных странах позволила выделить важные методические аспекты. Предлагается паспортная карта карьера, которая классифицирует существующие критерии оценки его характеристик, помогает проанализировать его состояние и определить перспективу дальнейшего развития.

Ключевые слова: техногенные ландшафты; гранитный карьер; рекультивация; методы реабилитации; паспортная карта карьера; проекты рекультивации; сельскохозяйственная рекультивация

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПЕРЕПРОФІЛЮВАННЯ ГРАНІТНИХ КАР'ЄРІВ (методичні аспекти архітектурно-містобудівних рішень)

ПОДОЛИННИЙ С. І.¹, *ст. викл.*,
ГРЕБІННИК Т. А.², *канд. іст. наук, доц.*,
БОЛДИРЕВА Є. Г.³, *ст. викл.*,
КРИВОНОС Т. Р.⁴, *студ.*

¹ Кафедра архітектурного проектування і дизайну, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, Дніпро, 49600, Україна, тел. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: podolinniy@i.ua, ORCID ID : 0000-0003-3480-8035

² Кафедра філософії та політології, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, Дніпро, 49600, Україна, тел. +38 (0562) 47-16-77, e-mail: gta04@mail.ru, ORCID ID :0000-0003-1722-9242

³ Кафедра архітектурного проектування і дизайну, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, Дніпро, 49600, Україна, тел. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: Mahaboma@ukr.net, ORCID ID : 0000-0003-3024-1975

⁴ Архітектурний факультет, кафедра архітектурного проектування і дизайну, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, Дніпро, 49600, Україна, тел. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: kri-ta@mail.ua, ORCID ID :0000-0002-8214-7203

Аноатія. Постановка проблеми. Наразі в Україні існує глобальна проблема занепаду економіки та виробництва. Особливо погіршилася ситуація в гірничодобувній промисловості і населених місцях, пов'язаних із нею. З'явилася загроза масового безробіття у зв'язку з перспективою закриття багатьох підприємств цієї галузі. В даному

випадку проблема рекультивации техногенних ландшафтів існує одночасно з можливою гострою соціальною кризою в цих регіонах. Такі території залишаються сірими плямами як у структурах міст, так і на їх околицях, крім того, вони завдають катастрофічної шкоди навколишньому середовищу. Загальна площа змінених ландшафтів в Україні становить близько 800 тис. га, важливе є питання про їх подальше використання, на основі науково обґрунтованих рекомендацій, в тому числі, архітектурно-містобудівних рішень. **Мета статті** — подати пропозиції щодо розроблення методичних основ перепрофілювання техногенних ландшафтів, що надасть можливість оптимізувати процес вибору напрямку рекультивации, актуальної не тільки для Дніпропетровської області, а й для України в цілому. **Висновок.** Систематизация досвіду рекультивации техногенних ландшафтів попередніх років у різних країнах дозволила виокремити важливі методичні аспекти. Пропонується паспортна карта кар'єру, яка класифікує існуючі критерії оцінки його характеристик, допомагає проаналізувати його стан і визначити перспективу подальшого розвитку.

Ключові слова: техногенні ландшафти; гранітний кар'єр; рекультивация; методи реабілітації; паспортна карта кар'єру; проекти рекультивации; сільськогосподарська рекультивация

FUNCTIONAL CONVERSION OF GRANITE QUARRIES (methodological aspects of architectural and urban planning solutions)

PODOLYNNY S. I.¹, senior lecturer,

GREBINNYK T. A.², Ph. D. in Historical Sciences, Ass. Prof.,

BOLDYREVA H. G.³, senior lecturer,

KRYVONOS T. R.⁴, student.

¹ Department of Architectural Engineering and Design, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernyshevskogo str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: podolinniy@i.ua, ORCID ID: 0000-0003-3480-8035

² Department of Philosophy and Politology, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernyshevskogo str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38(0562) 47-16-77, e-mail: gta04@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1722-9242

³ Department of Architectural Engineering and Design, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernyshevskogo str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: Mahaboma@ukr.net; ORCID ID: 0000-0003-3024-1975

⁴ Department of Architectural Engineering and Design, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A Chernyshevskogo str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-16-11, e-mail: kri-ta@mail.ua, ORCID ID :0000-0002-8214-7203

Summary. Raising of problem. There is a global problem of the decline of the economy and production today in Ukraine. Particularly worsened is the situation in the mining industry and the settlements associated with it. There was a threat of mass unemployment in connection with the closure of many enterprises in this field. In this case, the problem of recultivation of technogenic landscapes exist at the same time with possible acute social crisis in these regions. Such areas remain gray spots in the structures of cities and their suburbs, in addition they cause catastrophic damage to the environment. The total area of the changed landscape in Ukraine is almost 800 thousand hectares, important is the question of their further use, based on evidencerecommendations, including architectural and urban development decisions. **Purpose.** To provide a methodical basis for decision-making in conversion of technogenic landscapes, which will enable the search for more adequate methods in the select of the remediationdirection, that is relevant not only to the Dnipropetrovsk region, but also for Ukraine as a whole. **Conclusion.** The article discusses and classified experience and methods of recultivation of technogenic landscapes of previous years in different countries. It is developed a quarry passport-card, which groups together the existing criteria of the quarry characteristics evaluation, helps to analyze its condition and determine the prospects for further development.

Keywords: technogenic landscapes; granite quarry; reclamation; rehabilitation methods; passport-card of quarry; environmental restoration projects; agricultural reclamation

Постановка проблеми. На сьогоднішній день в Україні існує глобальна проблема упадка економіки і виробництва. Повсеместное банкрутство или закрытие предприятий стало причиной потери рабочих мест и снижения уровня жизни.

Особо ухудшилась ситуація в горнодобывающей промышленности и населенных местах, связанных с ней. Появилась угроза массовой безработицы в связи с перспективой закрытия многих предприятий этой отрасли. В данном случае проблема рекультивации

техногенных ландшафтов тесно переплетается с возможностью возникновения социального кризиса в этих регионах. Такие территории остаются серыми пятнами как в структурах городов, так и на их окраинах, кроме того они наносят катастрофический урон окружающей среде.

Общая площадь измененных ландшафтов в Украине составляет около 800 тыс. га, в том числе карьеров – более 122 тыс. га, отвалов и терриконов – 38,6 тыс. га, промышленных площадок – 77,3 тыс. га.

Днепропетровская область является лидирующей по уровню антропогенных изменений рельефа. В ней насчитывается 11 карьеров. Среди них есть карьеры по добыче гранита и блоков (Новопавловский, Коломоевский, Петровский, Рыбальский, Токовский, Новоданиловский); кварцита (Кривбассжелезрудком, Ингулецкий ГОК); песка (Никопольский, Днепродзержинский). В условиях нынешнего экономического положения в стране и намеченных властью перспектив ее преобразования подобные предприятия теряют свою экономическую целесообразность, а также нуждаются в рекультивации и получении второй жизни. Равно как требуют своего решения и возникающие социальные проблемы. В первую очередь - задача создания альтернативной базы рабочих мест. А это те проблемы, в решении которых большое значение имеет архитектурно-градостроительная составляющая.

Анализ публикаций. Основной массив отечественных источников информации по данной проблеме посвящен вопросам инженерно-технической рекультивации, а также проблемам восстановления земель, нарушенных горными работами, с целью восстановления ландшафтного и биологического разнообразия [1; 4; 7; 8]. В них же иногда встречаются предложения по архитектурно-градостроительным аспектам. Много сделано в Институте геотехнической механики национальной академии наук Украины. Его работы посвящены обоснованию создания новых рабочих мест, обеспечению занятости населения при постепенной замене горнодобывающих предприятий, которые выбывают из эксплуатации, создаваемыми на их месте промышленно-хозяйственными комплексами. Разработан целый ряд классификаций объектов, которые могут быть размещены в карьере. Приведена систематизация видов объектов при рекультивации карьеров в рекреационном направлении с учетом критериев их безопасного функционирования [2; 6; 9].

Также отдельные авторы затрагивают важные принципы экологического формирования архитектурного пространства, категории и понятия, отражающие средовые

ценности, дают классификацию экологических пространств [3].

Государственное управление охраны окружающей природной среды в Днепропетровской области предоставляет материалы по общей экологической ситуации в Днепропетровской области, что дает возможность оценить настоящее положение [5].

Анализ публикаций показывает актуальность темы и дает достаточный для первичного обзора материал. При этом имеет место неполнота и разное качество исходной информации для архитектурно-градостроительных решений, отсутствует единая методика и оценка карьеров. Хотя в этом плане накоплен ценный материал, результаты исследований часто невозможно сопоставить.

Таким образом, можно констатировать, что исследования по этой теме, проведенные до настоящего времени, были направлены в основном на методологические процедуры технического и биологического восстановления, а также на осуществление мер по охране окружающей среды, подчеркивая при этом проблему экологического загрязнения таких районов. Архитектурно-градостроительные решения предлагаются чаще всего в форме концепций, но имеются и отдельные реализации проектов. Есть необходимость в создании методических основ предпроектных исследований.

Цель статьи — представить результаты анализа зарубежного и отечественного опыта и предложение по формату одного из аспектов методической основы принятия архитектурно-градостроительных решений перепрофилирования техногенных ландшафтов. Это даст возможность поиска оптимальных приемов и направлений рекультивации, что актуально не только для Днепропетровской области, но и для Украины в целом.


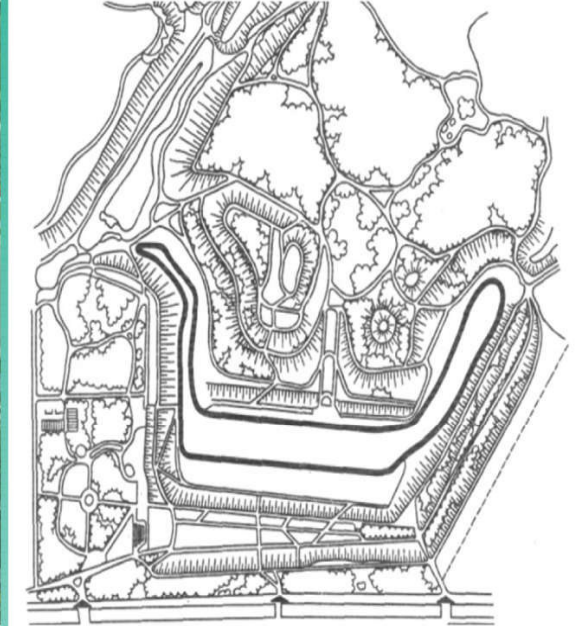




Изложение материала. Современные методы перепрофилирования не эксплуатируемых карьеров позволяют создать новые формы в пространстве и установить новые связи, которые появляются в существующем ландшафте. Для решения архитектурно-градостроительных задач важно понимать базисные положения, касающиеся различных видов рекультивации:

Горнотехническая (селективное снятие гумусового горизонта почв и нанесение их на спланированные отвалы); *геохимическая* (изъятие источников токсичных элементов, замена токсичных материалов нетоксичными); *биологическая* (восстановление естественных направлений рекультивации, временное




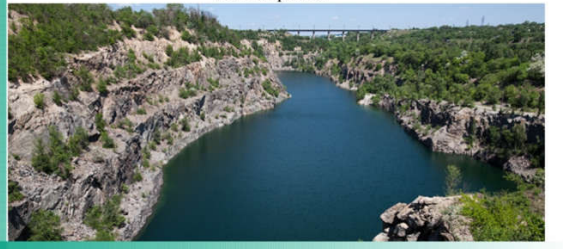
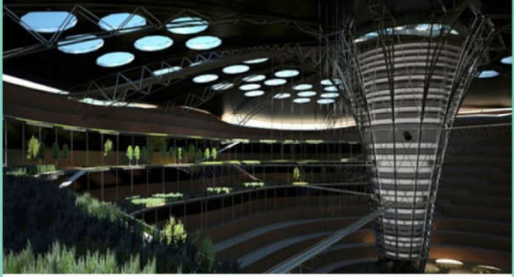


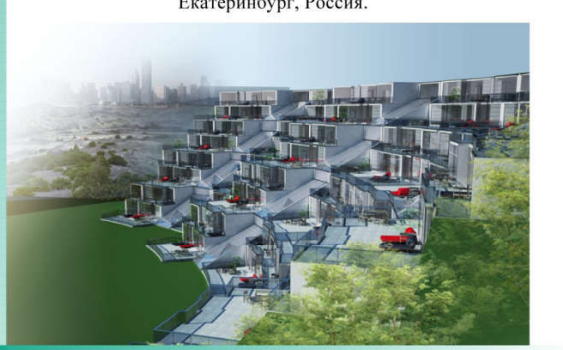
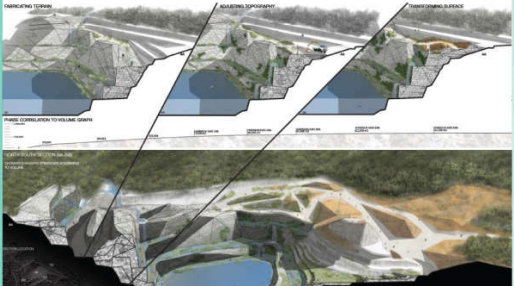

озеленение, нанесение на поверхность отвалов биологически активного слоя).

С учетом вышеперечисленного анализ мирового опыта позволил выделить основные современные направления рекультивации техногенных ландшафтов (Табл. 1)

Т а б л и ц а 1

Вид объекта	Зарубежный опыт	Украинский и российский опыт
Рекреация	<p>Ботанический сад "Quarry Garden". THUPDEn университета Цинхуа. Шанхай, Китай</p> 	<p>Александровский парк на месте марганцевых карьеров. г. Орджоникидзе, Украина</p> 
	<p>Заповедник в бывшем карьере полигона СЕМЕХ. Andy Hornung. г. Уорикшир, Великобритания.</p> 	<p>Проект горно-геологического парка «Сибирский карьер». Майя Великович. Екатеринбург, Россия</p> 
	<p>Парк в бывшем карьере St. Margarethen, AllesWirdGut Architektur, Австрия.</p> 	<p>Октябрьский заброшенный гранитный карьер г. Кривой Рог. Украина</p> 

Продолжение таблицы 1

Вид объекта	Зарубежный опыт	Украинский и российский опыт
Рекреация	<p>Эдем (Ботанический сад) на территории бывшего карьера. Николас Гримшоу. Графство Корнуолл, Великобритания.</p>  <p>The quarry park "Ras al hamra", Oman</p> 	<p>Войновский заброшенный карьер с. Михайловка, Кировоградская обл. Украина</p>  <p>Карачуновский заброшенный гранитный карьер г. Кривой Рог. Украина</p> 
	<p>Подземный небоскреб в старом карьере "Above Below". Matthew Frombolui. В карьере Lavender Pit Mine г. Брисби штат Аризона. США</p>  <p>"GEODE 2055 Eco-City". Self Sufficient. Мондрагун, Испания</p> 	<p>Проект "Eco-city 2020". Архитектурное бюро «АБ Элис» внутри рукотворного кратера г. Мирный, Саха, Якутия.</p>  <p>Многоквартирный жилой дом. Архитектурная рекультивация Сибирского гранитного карьера. Клевакина Надежда. Екатеринбург, Россия.</p> 
Городское коммунальное хозяйство	<p>Рекультивация заброшенного карьера «Сортировка мусора». Луиза Крстич. о. Морнингтон, Австралия</p> 	<p>Тюрьма в виде «дантевского ада» в Сафьяновском медном карьере. Екатеринбург. Россия</p> 

Продолжение таблицы 1

Вид объекта	Зарубежный опыт	Украинский и российский опыт
Объекты культурно-развлекательного назначения	<p>Амфитеатр Далхалла. На месте известнякового карьера. г. Раттвик, Швеция</p>  <p>"Театр под открытым небом" Petrou Aikaterini, Aristotle University of Thessaloniki-Faculty of Engineering- Department of Architecture. о. Эгина, Греция</p> 	<p>Проект многофункционального центра в составе ландшафтно-рекреационной зоны. Дарья Боликова. в Сибирском карьере. г. Екатеринбург, Россия</p>  <p>Проект Экоцентра на месте междурядного карьера, г. Нижний Тагил, Россия</p> 
	Научно-исследовательские центры и музеи	<p>Проект: Центр экологических исследований, региональная школа охоты и рыбалки, школа предотвращения пожаров и их ликвидации, музей леса. Мастерские: Modostudio, Adhoc, Barbarella и Bestbefore. В каменном карьере Murcia, г. Сантомера, Испания</p>  
Гостинично-развлекательные объекты		<p>Проект отеля DAWANG и горного курорта в старом цементно-горном карьере. Соор Himmelb. Китай</p> 

Окончание таблицы 1

Вид объекта	Зарубежный опыт	Украинский и российский опыт
Гостинично-развлекательные объекты	Проект отеля Tianmenshan. Atkins. Суньдзян, Китай 	Концепция рекультивации Рыбальского карьера "Телевышка - развлекательный комплекс «Украина»". г. Днепр. Украина 

Современный опыт Украины в основном ограничивается разработкой проектов рекреации, при этом не существует никаких ясных руководящих принципов и критериев выбора наиболее подходящей реконструкции. Проекты полагаются на методы технической рекультивации, определяемые проектом добычи, которые обеспечивают стабильность местности, наряду с предложением метода биологической рекультивации.

К решению этих задач, как правило, не привлекаются ни архитекторы, ни

градостроители, что приводит к однообразным предложениям, не всегда грамотно взаимосвязанным с перспективами развития населенных мест. Для этого нужно изменить подход к самому проектированию таких объектов. На рисунке приведены основные направления рекультивации, этапы и архитектурные тенденции по преобразованию техногенных ландшафтов которые используются на данном этапе исследований.



Рис. Основные направления рекультивации, этапы и архитектурные тенденции по преобразованию техногенных ландшафтов (составлена на основании арх. концепции Н. А. Воронковой. Руководители: доц. М. В. Винницкий, доц. М. В. Винницкий. Россия)

Комплексный подход к выбору направления рекультивации предусматривает привлечение специалистов из множества областей, которые могут предоставить базу для дальнейшей работы архитектора.

Этой базой являются основные характеристики предполагаемого к рекультивации карьера. Есть потребность в системном, адаптированном к специфике архитектурного проектирования, исходном материале. В нем должны быть установлены четкие критерии переоценки и сохранения окружающей среды, а также возможности ее формирования и переформирования. Это позволит выбрать наиболее подходящий путь решения проблемы техногенных ландшафтов.

Таким документом может стать таблица-паспорт, на основании которого возможно будет определить направления и виды его

преобразования. Главные составляющие: критерии, статьи оценивания, характеристики конкретного карьера, визуальная информация, итоговая оценка.

Это предложение сделано на основе анализа исследовательских работ по теме. Основой определения перечня критериев стали ведущие факторы рекультивационных процессов и главные свойства карьеров. Статьи представляют собой расшифровку, конкретизацию критериев для их детальной характеристики. Заполнить все параметры карьера можно после сбора информации по интересующему карьере. Итоговая оценка, представленная в табличной форме, дает возможность наглядно и в концентрированном виде представить данные для проектирования (Табл. 2).

Таблица 2

Паспортная карта карьера

Критерии	Статьи оценивания	Характеристика	Визуальная информация
Экологические	Показатель радиационного фона	Заполняется в соответствии с параметрами и свойствами карьера	Фото, карты, схемы
	Оценка экологических рисков		
	Качество окружающей среды		
	Срок существования карьера		
Ситуационные	Расположение в структуре агломерации		
	Транспортная доступность		
	Планировочные ограничения		
	Физические размеры		
	Назначение земель в действующем генплане		
Безопасности	Показатели устойчивости уступов и бортов карьера		
	Обеспечение пожарной безопасности		
Климатические	Ветровой режим территории		
	Температурный режим		
	Инсоляционный режим		
Ресурсные	Геологические и палеонтологические аспекты		
	Наземные водные ресурсы		
	Подземные водные ресурсы		
Социальные	Состояние жилого фонда		
	Демографическая ситуация		
	Сфера занятости населения		
	Объекты обслуживания		
Экономические	Экономическая база		
	Экономический эффект от реализации проекта		
Архитектурные	Исторические и эстетические аспекты		
	Степень вторжения архитектуры в природу		
	Развитие объекта в пространстве		
	Композиционная форма		
	Функциональное зонирование		
	Художественно-образное решение		

Итоговая оценка									
Предполагаемая функция карьера	Критерии оценки карьера								Сумма набранных баллов
	Экономические	Ситуационные	Безопасности	Климатические	Ресурсные	Социальные	Экономические	Архитектурные	
1 – не пригоден 2 – частично пригоден 3 – пригоден									

Вывод. На основании анализа 35 примеров проектных и осуществленных предложений по перепрофилированию отработанных карьеров разработана паспортная карта карьера, которая классифицирует существующие критерии оценки его характеристик, помогает проанализировать состояние и определить перспективу дальнейшего его использования в новом качестве.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных промышленностью земель / сост. : Т. С. Чибрик, М. А. Глазырина, Е. И. Филимонова, Н. В. Лукина. – Екатеринбург, 2015. – 57 с.
2. Четверик М. С. Создание промышленно-хозяйственных комплексов в пространствах отработанных карьеров / М. С. Четверик, Е. А. Ворон // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2005. – № 1. – С.89–92.
3. Иовлев В. И. Экологическая топология в архитектуре / В. И. Иовлев // *Архитектон: известия вузов*. – 2006. – № 15. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2006_3/2.
4. Плужник Г. Н. Особенности рекультивации карьеров в условиях городов / Г. Н. Плужник // *LibRar.Org.Ua* — Библиотека українських авторефератів. – Режим доступа: http://librar.org.ua/sections_load.php?s=building&id=833&start=1.
5. Екологічний паспорт Дніпропетровської області / Держ. упр. охорони навколиш. природ. середовища в Дніпропетр. обл. – Дніпропетровськ, 2014. – Режим доступу: http://www.menr.gov.ua/docs/protection1/dnipropetrovska/Dnipropetrovska_ekopasport_2013.pdf.
6. Ворон О. А. Техногенні порушення природного середовища при доробці кар'єрів та напрями його відновлення / О. А. Ворон // *Геотехническая механика : межвед. сб. науч. тр. / Ин-т геотехн. механики им. Н.С. Полякова Нац. акад. наук Украины*. – Днепропетровск, 2011. – Вып. 95. – С. 30–35.
7. Науково-методичні рекомендації щодо поліпшення стану земель, порушених гірничими роботами (створення техногенних ландшафтних заказників, екологічних коридорів, відновлення екосистем) / А. Г. Шапар, О. О. Скрипник, П. І. Копач, С. М. Сметана, О. М. Сметана, В. Н. Романенко ; Нац. акад. наук України ; Ін-т проблем природокористування та екології. – [б. м.] : Моноліт, 2007. – 270 с.
8. Спосіб рекультиватії земель, порушених відкритими гірничими роботами : пат. 33359 Україна, МПК E21C 41/00, E21F 15/00 / М. С. Четверик, О. А. Ворон, А.П. Семенов, Н. М. Стеценко ; патентовласник Ін-т геотехн. механіки ім. Н.С. Полякова Нац. акад. наук України. – u200713716 ; заявл. 07.12.2007 ; опубл. 25.06.08, Бюл. №12.
9. Четверик М. С. Производственная мощность и технологические комплексы при доработке карьеров, использование их выработанных пространств / М. С. Четверик, О. А. Медведева, Е. А. Ворон // *Горный информационно-аналитический бюллетень*. – 2006. – № 11. – С. 209–229.

REFERENCES

1. Chibrik T.S., Glazyrina M.A., Filimonova E.I. and Lukina N.V., eds. *Biologicheskaya rekul'tivatsiya i monitoring narushennykh promyshlennost'yu zemel'* [The biological reclamation and monitoring of industry disturbed lands]. Ekaterinburg, 2015, 57 p. (in Russian).
2. Chetverik M.S. and Voron E.A. *Sozdanie promyshlennno-hozyaystvennykh kompleksov v prostranstvakh otrabotannykh kar'erov* [The industrial and commercial complexes creation in the spaces of the waste quarry]. *Metallurgicheskaya i gornorudnaya promyshlennost'* [Metallurgical and mining industry]. 2005, no. 1, pp. 89–92. (in Russian).
3. Iovlev V.I. *Ekologicheskaya topologiya v arkhitekture* [The environmental topology in the architecture]. *Arhitekton: izvestiya vuzov* [Architecton: News of higher educational establishments]. 2006, no. 15. Available at: http://archvuz.ru/2006_3/2. (in Russian).

4. Pluzhnik G.N. *Osobennosti rekul'tivatsii kar'erov v usloviyakh gorodov* [Features of quarries reclamation in urban environments]. *LibRar.Org.Ua — Biblioteka ukrainskykh avtoreferativ* [Ukrainian abstracts library]. Available at: http://librar.org.ua/sections_load.php?s=building&id=833&start=1. (in Russian).
5. *Ekologichnyi pasport Dnipropetrovskoi oblasti* [The ecological passport in Dnipropetrovsk region]. *Derzh. upr. okhorony navkolysh. pryrod. seredovyscha v Dnipropetr. obl.* [The state administration of the natural environment protection in Dnipropetrovsk region]. Dnipropetrovsk, 2014. Available at: http://www.menr.gov.ua/docs/protection1/dnipropetrovska/Dnipropetrovska_ekopasport_2013.pdf. (in Ukrainian).
6. Voron O.A. *Tekhnogenni porushennia pryrodnoho seredovyscha pry dorobtsi karieriv ta napriamy yogo vidnovlennia* [Industrial environment violations in the development of quarries and its recovery direction]. *Geotekhnicheskaya mekhanika* [Geotechnical mechanic]. In-t geotekhn. mekhaniki im. N.S. Polyakova, Nats. akad. nauk Ukrainy [Institute of geotechnical mechanic named after N.S. Polyakov, National Scientific Academy of Ukraine]. Dnepropetrovsk, 2011, iss. 95, pp. 30–35. (in Ukrainian).
7. Shapar A.G., Skrypnyk O.O., Kopach P.I., Smetana S.M., Smetana O.M. and Romanenko V.N. *Naukovo-metodychni rekomendatsii shchodo polipshennia stanu zemel, porushenykh girnychymy robotamy (stvorennya tekhnogennykh landshaftnykh zakaznykiv, ekologichnykh korydoriv, vidnovlennia ekosystem)* [Scientific guidelines for the improvement of land affected by mining operations (creating industrial landscape reserves, ecological corridors, ecosystems restoration)]. Nats. akad. nauk Ukrainy; In-t problem pryrodokorystuvannia ta ekologii [National Scientific Academy of Ukraine, Institute of Nature and Ecology]. – [I. s.]: Monolit, 2007, 270 p. (in Ukrainian).
8. Chetveryk M.S., Voron O.A., Semenov A.P. and Stetsenko N.M. *Sposib rekultyvatsii zemel, porushenykh vidkrytymy girnychymy robotamy: pat. 33359 Ukraina, MPK E21S 41/00, E21F 15/00* [The method of the land remediation by affected open cast mining: patent 33359 Ukraine, MPK E21S 41/00, E21F 15/00]. 2008. (in Ukrainian).
9. Chetverik M.S. Medvedeva O.A. and Voron E.A. *Proizvodstvennaya moshchnost' i tekhnologicheskie komplekсы pri dorabotke kar'erov, ispol'zovanie ikh vyrabotannykh prostranstv* [The production capacity and technological complexes in the quarries finalization, using their worked-out areas]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'* [Mining informational and analytical bulletin]. 2006, no. 11, pp. 209–229. (in Russian).

Рецензент: к. т. н., проф. Челноков А. В.

Надійшла до редколегії: 12.07.2016 р.

Прийнята до друку: 26.08.2016 р.