УДК 004.9:910.3:55

О.В. ШЕРШНЁВ[1], А.С. СОКОЛОВ[1], А.И. ПАВЛОВСКИЙ[1], Н.О. ШЕРШНЁВ[2]

АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ РЕЛЬЕФА В ПРЕДЕЛАХ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО ЛАНДШАФТА НА ОСНОВЕ ГИС МОДЕЛИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «МИКАШЕВИЧИ»)

[1]УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь,
gomelgeo@yandex.ru,
[2]Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

К горнопромышленным ландшафтам относятся техногенные ландшафты, структура и формирование которых обусловлены деятельностью горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности. Результатом такой деятельности является образование техногенных положительных и (или) отрицательных форм рельефа.

На территории Республики Беларусь горнопромышленные ландшафты достаточно широко распространены и весьма разнообразны. Их формирование связано с разработкой калийных и каменных солей, строительных материалов, строительного и облицовочного камня, доломитов, нефти, торфа и сапропелей.

Объектом исследования является месторождение строительного камня «Микашевичи».

Анализ техногенной трансформации рельефа проводился на основе ГИС моделирования.

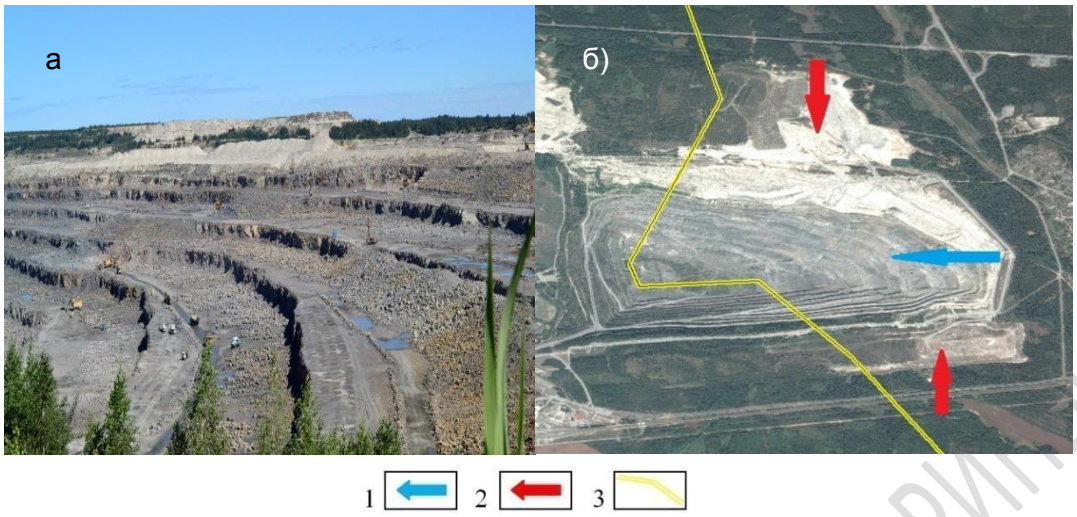
Геоинформационный метод был использован для получения фрагментов космических снимков высокого разрешения исследуемого объекта с помощью программы SAS.Planet 181221, позволяющей извлекать и использовать геопривязанные изображения различного масштаба с геокартографических серверов.

Анализ рельефа изучаемой территории был выполнен на основе использования открытых данных глобальной цифровой модели рельефа SRTM в виде растровых файлов с пространственным разрешением 90 м/пикс и высотным разрешением 1 м.

Совмещение растровых изображений с цифровой моделью рельефа изучаемой территории проведено с помощью ГИС *Global Mapper*. Это позволило присвоить каждому пикселу изображения на снимке кроме своих исходных характеристик значения абсолютной высоты.

Месторождение «Микашевичи» расположено в западной части Микашевичско-Жидковичского выступа, а в административном отношении находится в Лунинецком районе Брестской области. Полезным ископаемым являются породы кристаллического фундамента, представленные преимущественно диоритами, гранитами и гранодиоритами [2]. Месторождение разрабатывается карьерным способом с внешним отвалообразованием. Работы по извлечению полезного ископаемого привели к формированию карьерно-отвального комплекса и существенному изменению природного рельефа (рисунок 1).

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ



а) наземный снимок, б) космический снимок, 1 – территория карьера, 2 – площади отвалов, 3 – линия гипсометрического профиля

Рисунок 1 – Карьер «Микашевичи»

Поскольку в геосистеме рельеф осуществляет дифференциацию вещества и энергии, то его техногенное преобразование может влиять на развитие естественной растительности, почвенный покров, формирование поверхностного и подземного стока, микроклиматические условия.

В геоморфологическом отношении месторождение расположено в пределах Лунинецкой аллювиальной низины и Случско-Оресской озерно-аллювиальной низины.

Общими природными геоморфологическими признаками этих районов является слабопересеченный, выровненный рельеф, с незначительным колебанием абсолютных высот от 130 до 150 м при средней глубине расчленения 1–2 м/км^2, с сильно заболоченными участками и обширными котловинами заторфованных озер.

Гидрографическая сеть представляет собой унаследованную реками систему ложбин стока талых ледниковых вод [1, 3].

Анализ данных на основе ГИС моделирования дает представление о площади и величине преобразования природного рельефа (рисунок 2, рисунок 3). При этом необходимо отметить, что цифровая модель рельефа опирается на данные радиометрической съемки 2000 г., что обусловливает некоторые погрешности при выполнении измерений. Кроме того, погрешности в определении абсолютных отметок могут быть вызваны наличием воды (отводимой при водоотливе, либо дождевой) в понижениях поверхности. Из рисунка 2 видно, что абсолютные отметки местности вне зоны разработки в среднем составляют 125 – 127 м.

Техногенный рельеф образован отрицательными и положительными формами.

Отрицательные формы представлены карьерной выемкой, имеющей форму близкую к прямоугольной, площадь которой по результатам ГИС-анализа составляет 4,18 км^2 или 418 га, что позволяет отнести этот объект к макрокарьерам.

Глубина карьерной выемки существенно превышает естественную глубину расчленения и составляет около 120 м от поверхности или 8 м в абсолютных высотах (рисунок 2, рисунок 3).

Разработка карьера ведется уступами с практически вертикальными бортами.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Положительные техногенные формы рельефа образованы вскрышными породными отвалами, которые не подвергались дополнительной переработке, а только извлечены из недр земли и уложены в отвал.

Состав вскрышных пород представлен преимущественно песчано-глинистыми отложениями, а также скальной вскрышей. Их объем ежегодно пополняются на 2 млн. м^3.



Рисунок 2 – Карта высот карьера «Микашевичи» и окрестностей

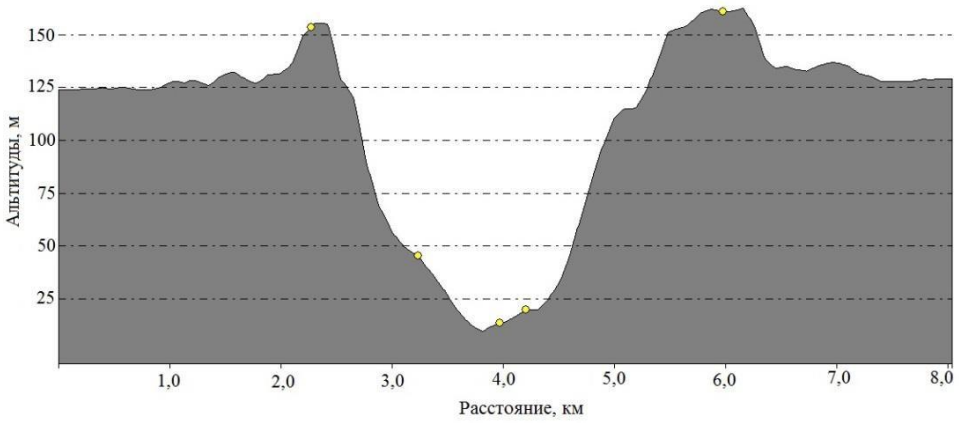


Рисунок 3 – Гипсометрический профиль

Территории размещения отвалов выделены на основании анализа ГИС-моделей карты высот и гипсометрического профиля. Абсолютные отметки в пределах их размещения составляют 135–163 м, возвышаясь, таким образом, над прилегающими территориями на 20–30 м. Отвалы расположены вдоль южной и северной границ карьерной выемки, занимая общую площадь в 3,26 км^2 (326 га) в виде валовидных и грядовидных форм аккумулятивного рельефа. Разнообразие форм техногенного аккумулятивного рельефа зависит от способов складирования отвалов и их возраста (рисунок 1, рисунок 2).

Результаты техногенного преобразования рельефа в пределах горнопромышленного ландшафта представлены в таблице 1

Таблица 1 – Характеристика горнопромышленного ландшафта месторождения строительного камня «Микашевичи» в результате техногенной трансформации рельефа

Ландшафт			Вид нарушенных земель	Характеристика нарушенных земель по форме рельефа	Фактор, обусловливающий формирование рельефа	Преобладающий элемент рельефа	Морфометрические характеристики		
Группа	Вид	Подвид					Площадь, км ^{2}	Глубина /высота относительно естественной поверхности, м	Глубина /высота абсолютная, м
Горно промышленный	Карьерно-отвальный	Породный	Выемка карьерная	Террасированные	Разработка залежей полезного ископаемого глубинного типа с перевозкой вскрыши во внешние отвалы	Уступы по бортам	Крупно площадная 4,18	Очень глубокая 120	8
			Отвалы внешние	Валовидные, грядовидные	Формирование многоярусных отвалов при транспортной системе разработки полезного ископаемого	Система валов, гряд	Крупноплощадные 3,26	Средневысокие 20–30	135–163

В пределах карьерно-отвального комплекса формируются определенные типы местности.

1. Обнаженный карьерно-отвальный тип местности представлен отвалами сложенными породами лишенными органического вещества и азота или содержат их в небольших количествах. Формирование на таких породах продуктивного почвенного и растительного покрова происходит весьма медленно. Как правило, появление растений, формирующих простые растительные группировки, начинается с поселения видов сорной флоры, не имеющих хозяйственной ценности.

2. Тип местности карьерно-отвальных пустошей характеризуется тем, что большинство отвалов через определенный – часто значительный период времени покрывается растительностью. Формы рельефа также приобретают более спокойные очертания. Вначале появляется сорно-полевая растительность, а затем лугово-степные и лесные виды.

Результаты проведенного исследования показывают состоятельность использования ГИС моделирования для анализа трансформации природного рельефа в результате горнодобывающей деятельности. Установлены виды и подвиды горнопромышленного ландшафта, определены морфометрические характеристики нарушенных земель.

Список литературы

1 Матвеев, А.В. Рельеф Белоруссии / А.В. Матвеев, Б.Н. Гурский, Р.И. Левицкая. – Минск: Университетское, 1988. – 320 с.

2 Полезные ископаемые Беларуси. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 528 с.

3 Природа Беларуси. Земля и недра. – Минск: Беларуская энцыкапедыя імя Петруся Броўкі, 2009. – Т. 1. – 464 с.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ