

УДК 622.2:504.006:331.45

DOI 10.51691/2541-8327_2023_5_18

***РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ
УГОЛЬНЫХ ШАХТ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ
СРЕДУ***

Молев М.Д.

Д-р. Техн. наук, профессор

ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты

Шахты, Россия

Паскарелов С.И.

Студент,

ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты

Шахты, Россия

Аннотация.

В статье изложены результаты анализа негативного воздействия технологических процессов, осуществляемых при подземной добыче угля, на экологическую безопасность региона, и меры по снижению экологического риска населения. Установлено, что благоприятная экологическая ситуация на исследуемой территории при ликвидации шахт может быть сформирована с использованием комплекса системных наблюдений за окружающей средой. Предложены организационно-технические мероприятия по минимизации техногенных воздействий на региональную среду обитания.

Ключевые слова: негативные техногенные воздействия, системный анализ, терроформирование, ликвидируемые шахты, экологическая безопасность, мониторинг.

***DEVELOPMENT OF MEASURES TO MINIMIZE THE ENVIRONMENTAL
IMPACT OF COAL MINES IN THE ROSTOV REGION***

Molev M.D.

Dr. Tech. sciences, professor

ISOiP (branch) of DSTU in Shakhty

Shakhty, Russia

Paskarelov S.I.

Student,

ISOiP (branch) of DSTU in Shakhty

Shakhty, Russia

Abstract.

The article presents the results of the analysis of the negative impact of technological processes carried out during underground coal mining on the environmental safety of the region, and measures to reduce the environmental risk of the population. It has been established that a favorable ecological situation in the study area during the liquidation of mines can be formed using a set of systematic observations of the environment. Proposed organizational and technical measures to minimize man-made impacts on the regional habitat.

Key words: negative technogenic impacts, system analysis, terraforming, liquidated mines, environmental safety, monitoring.

Самым старым угледобывающим районом в европейской части России является Восточный Донбасс, расположенный на территории Ростовской области [1]. Уголь в данном регионе добывается с XVIII века. Благодаря особенному геологическому строению территории, здесь залегают все основные виды углей. Вначале применялся преимущественно открытый способ добычи, затем была освоена добыча угля подземным способом в связи со значительным увеличением глубины залегания угольных пластов (до 1000 метров). В настоящее время из-за сложности геологической структуры добыча угля на

многих месторождениях региона становится нерентабельной, поэтому большинство запасов выведены в резерв.

Работа предприятий горнодобывающего комплекса в целом и угледобывающих шахт в частности влияет на все сферы окружающей среды. При этом в зависимости от формы добычи меняется степень воздействия на каждую сферу. Также не следует забывать, что опасность для окружающей среды несут не только работающие шахты, но и выведенные в резерв и даже полностью закрытые предприятия. Практика показывает, что даже ликвидированные шахты требуют постоянного контроля их состояния и выполнения комплекса природоохранных мер, потому что подземная среда посредством многочисленных геологических, геомеханических и гидрогеологических связей воздействует на региональную окружающую среду (ОС).

На рисунке 1 представлены основные направления антропогенного воздействия угольных шахт на ОС.



Рисунок 1 – Схема загрязнения и нарушения окружающей среды угольными шахтами ¹

Хорошо известны такие результаты добычи угля как разрушение ландшафта и мест обитания. Терриконы как сопутствующие результаты

¹ Рисунок выполнен авторами

деятельности угледобывающей отрасли стали привычной частью ландшафта Ростовской области. Долгие годы единственным способом снижения вредного воздействия терриконов на ландшафт и атмосферу были мероприятия по терроформированию. Многочисленные посадки неприхотливых к климатическим условиям акаций позволили снизить, например, пылевое воздействие. Сейчас горные породы, складированные на терриконах, широко используются как строительные материалы и удобрения, исходное сырье для производства алюминиевых сплавов, выделения германия, редкоземельных элементов и т.д. Таким образом, из экологической проблемы терриконы становятся ценным экономическим ресурсом в рамках вторичного использования отходов производства.

Вторым нарушением литосферы следует назвать деформации земной поверхности, зависящие от назначения и типа горной выработки. Также немаловажными факторами, влияющими на деформации поверхности над горными выработками, являются:

- тип применяемого крепления;
- система разработки угольных месторождений;
- условия залегания и поддержания угольных пластов;
- время эксплуатации предприятий;
- прочность пород подработанной толщи горного массива [2].

По результатам исследования и мониторинга провалоопасными зонами являются 98 выработок закрытых шахт ООО «Ростовуголь», в частности 11 зон (47,6 га) выявлено непосредственно в г. Шахты [3].

На рисунке 2 представлены основные причины образования провалов земной поверхности над погашенными вскрывающими наклонными выработками.

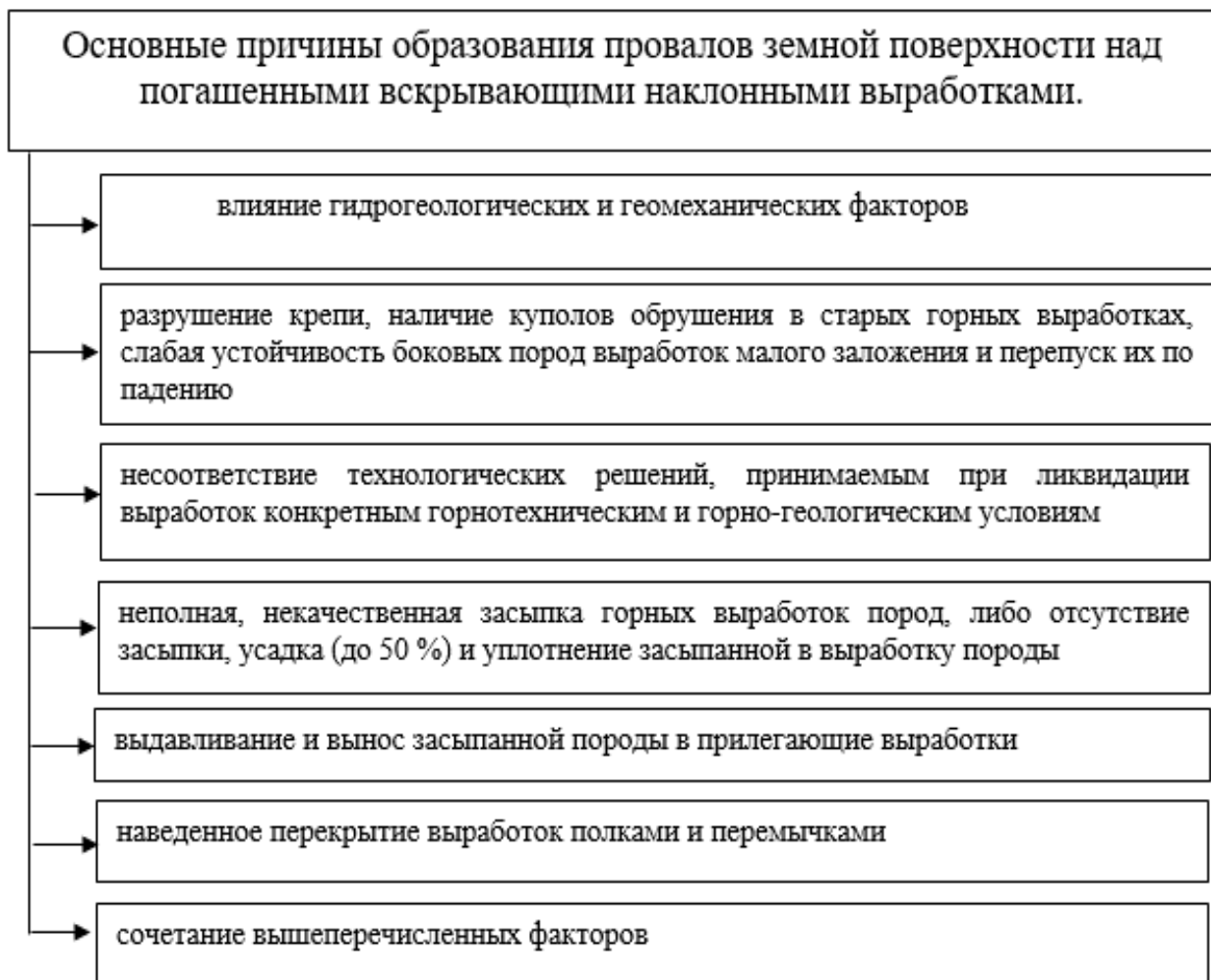


Рисунок 2 – Причины образования провалов земной поверхности ²

Гидрогеологические факторы такие, как затопление горных выработок, колебания уровня грунтовых и поверхностных вод в течение года, хозяйственная деятельность человека могут стать катализатором процессов тектонических сдвигов в горном массиве и поверхности земли. Неоднократные колебания уровня обводнения способствуют росту остаточного разрыхления и послойному разрушению горных пород над выработанным пространством.

Для снижения влияния гидрогеологических факторов применяются методы прогнозного моделирования. Сложностью в построении достоверной модели влияния гидрогеологических факторов является получение исходных данных

² Рисунок выполнен авторами

(что является «узким местом» метода моделирования в целом). Исходные данные можно получить на основании режимных наблюдений и обработки результатов опытно-фильтрационных работ. Вследствие недостаточной адаптации методик наблюдений к реальным условиям часто не удается создать достоверную модель процессов в углепородном массиве. В результате разрабатываются и принимаются неправильные проектные решения по снижению влияния закрытых шахт на окружающую среду [4]. В связи с этим достоверно установленным фактом предлагается использовать для прогнозирования математическое моделирование и информационно-компьютерные технологии (рисунок 3).



Рисунок 3 – Концептуальная схема мониторинга экологической безопасности³

³ Рисунок выполнен авторами

Использование современных методов моделирования совместно с системным мониторингом ситуации могут обеспечить выбор оптимальных проектных решений для снижения воздействий угольных шахт на окружающую среду, но для реализации этих методов необходима тщательная подготовка и сбор исходных данных и материалов.

Библиографический список:

1. Молев М.Д., Молев А.М., Сербиновский Б.Ю. Экономическая безопасность Восточного Донбасса: социально-экономический аспект. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2002. – 124 с.
2. Должиков П.Н. Исследования процесса ликвидации провала земной поверхности над горной выработкой / П.Н. Должиков, Д.В. Корсаков //Сб. науч. трудов ДонГТУ№12. – Алчевск: ДонГТУ, 2011. - С.1-7 – URL: <http://sbornik.dstu.education/articles/RU/313.pdf> (дата обращения 15.04. 2023). – Текст: электронный.
3. Экологический мониторинг ликвидации неперспективных шахт Восточного Донбасса / под ред. В. М. Еремеева. — Шахты : Изд-во ЮРО АГН, 2001. — 182 с.
4. Молев М. Д. Прогнозирование в системе обеспечения экологической безопасности региона при ликвидации угольных шахт / М.Д. Молев, С.А. Масленников // Безопасность техногенных и природных систем. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-v-sisteme-obespecheniya-ekologicheskoy-bezopasnosti-regiona-pri-likvidatsii-ugolnyh-shaht> (дата обращения: 16.04.2023).
5. Смирнов, А.М. Основы геоэкологического мониторинга угольных шахт. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. С.261 - 266.

Оригинальность 77%