

УДК 551.24; 551.25; 551.26

А.А. Просветова, Е.К. Мельников

ВЫДЕЛЕНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ЗОН НА УСИНСКОМ КАМЕННОУГОЛЬНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Метод геодинамического районирования на сегодняшний день является неотъемлемой частью инженерно-геологических изысканий на стадии геологоразведочных работ, предшествующих отработке месторождений. Приведена схема геодинамического районирования горного отвода Усинского каменноугольного месторождения. Построенная при этом геодинамическая карта позволит минимизировать затраты и повысить безопасность ведения горных работ.

Ключевые слова: месторождение угля, геодинамика, районирование, морфоструктурный анализ, разломы, карты.

До недавнего времени считалось, что подавляющее большинство аварийных ситуаций на инженерных сооружениях и подземных коммуникациях, равно как и сопряженный с аварийностью ущерб, обусловлено техногенными причинами. Но практика строительства, эксплуатации и консервации таких объектов, показала, что экономическая эффективность и безопасность их функционирования может быть обеспечена только при предварительной (еще на стадии проектирования) оценке геодинамических рисков на территориях предполагаемого строительства.

Мониторинг и анализ геодинамических процессов, происходящих в геологической среде, как неотъемлемая часть комплексной оценки природно-техногенных рисков наиболее критичен для объектов, связанных с освоением и использованием недр. Для решения таких задач разработан ряд методик, так называемого геодинамического районирования.

Применительно к горнодобывающей отрасли, под геодинамическим

районированием (ГДР) понимается комплекс методов по изучению блочного строения напряженного и газогидродинамического состояния массива горных пород, выявлению, оценке и мониторингу активных в настоящее время тектонических нарушений и связанных с ними зон риска, в целях повышения уровня безопасности работ по освоению недр и земной поверхности.

В нормативных документах под геодинамически активной зоной (ГДАЗ) понимается область сочленения двух тектонических блоков земной коры, в пределах которой установлен градиент скорости четвертичных движений 10^{-9} в год и более [1].

Чаще всего понятие геодинамической опасности принято связывать с активными разломами земной коры и, особенно, узлами их пересечения. Геодинамически активным разломом (ГДАР) считают тектонический разлом, в зоне которого за четвертичный период геологического развития произошло относительное перемещение примыкающих блоков земной коры на

0,5 м и более, или наблюдаются их относительные смещения со скоростями 5 мм/год и более [2].

В зонах ГДАР, ширина которых (в плане) колеблется от первых десятков метров до километра, горные породы подвергаются механическим, реологическим, петрографическим и структурным изменениям. При этом границы зоны динамического влияния проходят через области, в которых отмечается снижение плотности сопутствующих разрывов и интенсивности приразломных деформаций [3].

Все это приводит к снижению прочностных свойств горных пород, а значит, увеличивает вероятность возникновения аварийных ситуаций и инженерных осложнений на сооружениях, находящихся в зонах и узлах пересечения ГДАР. Например, для подземных коммуникаций аварийность увеличивается на 1-2 порядка по сравнению с тектонически-спокойными межразломными блоками.

В связи с этим большинство организаций занимающихся освоением недр включает ГДР в комплекс инженерных изысканий, предшествующих той или иной стадии ведения горных работ с целью снижения уровня аварийности, а значит и экономического ущерба.

Научным центром геомеханики и проблем горного производства Горного университета (г. Санкт-Петербург) было произведено геодинамическое районирование одного из участков Усинского каменноугольного месторождения в рамках инженерных изысканий, предшествующих его отработке.

Месторождение расположено в северо-восточной части Косью-Роговской впадины Предуральского крае-

вого прогиба в Янгарейско-Воркутско-Усинской тектонической зоне, на правом берегу реки Усы и является южным продолжением угленосной полосы Воргашорского месторождения.

Собственно, ГДР производилось по следующей схеме:

1. Сбор и анализ геологической и геоморфологической информации по району предполагаемого ведения горных работ (фондовые материалы, космо- и аэрофотоснимки и т.п.).

2. Построение карты линеаментов современного и погребенного рельефа путем дешифрирования космоснимков, совместно с картами предчетвертичных отложений и анализа цифровой модели рельефа с помощью Программного пакета WinLessa [4].

3. Совмещение полученной карты линеаментов с картой разрывной тектоники, построенной на основе данных ГРР (в результате бурения или проходки выработок, а также по геофизическим данным) с целью выявления корреляции результатов линеаментного анализа с имеющейся геологической информацией.

4. Дифференциация тектонических нарушений, зафиксированных в результате ГРР, по степени геодинамической активности согласно следующим критериям:

- тектоническое нарушение фиксируется в дочетвертичной толще, предчетвертичном рельефе, четвертичных отложениях и современном рельефе – ГДАР;

- тектоническое нарушение фиксируется в дочетвертичной толще, предчетвертичном рельефе и (или) четвертичных отложениях – потенциальный ГДАР;

- тектоническое нарушение фиксируется только в дочетвертичной

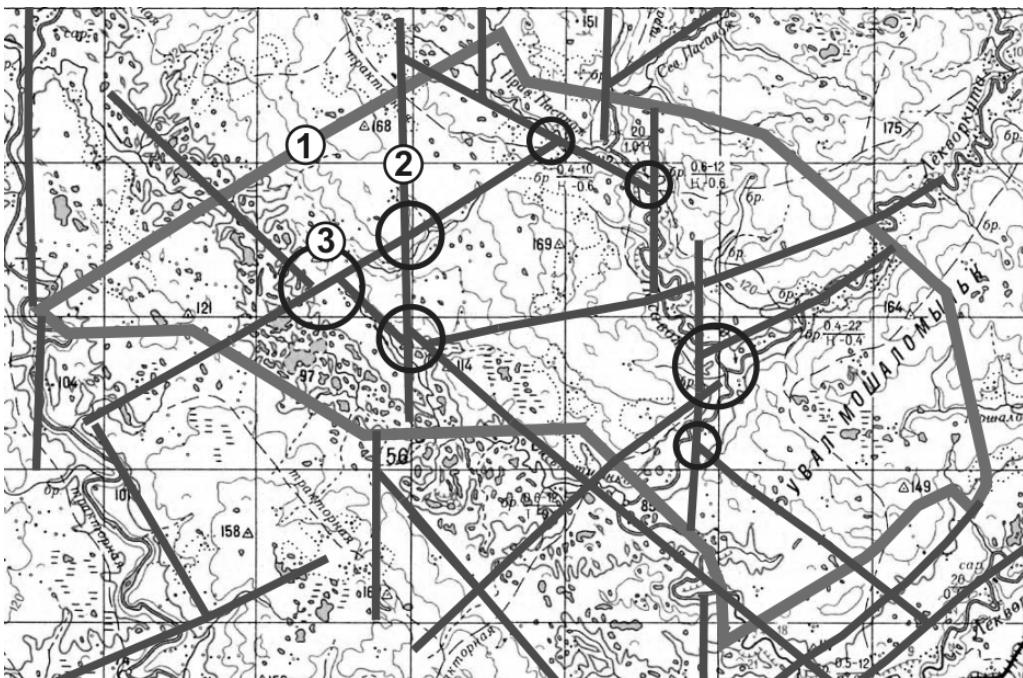


Рис. 1. Схема основных элементов активной разрывной тектоники Усинского месторождения (линии сетки проведены через 3500м.): 1 - площадь горного отвода; 2 - наиболее крупные ГДАР (подтвержденные и предполагаемые); 3 - зоны максимального геодинамического риска

толще – геодинамически неактивный разлом.

5. Дифференциация линеаментов, не имеющих корреляции с каким-либо тектоническим нарушением, выявленным в ходе ГРР, с целью определения участков горного отвода, на которых тектоническое нарушение, реально существующее в толще пород, могло быть не зафиксировано ранее ввиду дискретности ГРР. Дифференциация осуществляется по следующим критериям:

- линеамент фиксируется в современном и четвертичном рельефе – потенциальный ГДАР;
- линеамент фиксируется только в современном рельефе – возможный ГДАР (высока вероятность ошибочно-го выделения данного линеамента).

6. Выделение на совмещенной карте геодинамических зон потенциально повышенной опасности, связанных с наиболее крупными ГДАР (незначительные по протяженности ГДАР трактуются как оперяющие) и, особенно, к узлам их пересечения.

7. Составление рекомендаций, позволяющих минимизировать вероятность возникновения аварийных ситуаций и инженерных осложнений на стадиях дозреведки, проектирования горных выработок и последующей эксплуатации месторождения.

На рис. 1 приведена схема основных элементов активной разрывной тектоники, с указанием главных, наиболее значительных по степени геодинамического риска зон.

По результатам ГДР, добывающая компания получила подробную карту активной тектоники горного отвода, опираясь на которую, можно скорректировать план горных работ таким образом, чтобы минимизировать

вероятность возникновения аварийных ситуаций, связанных с геодинамическими рисками, а значит, избежать ряда потенциальных экономических издержек и ущерба деловой репутации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций. — М., 2002.
2. РБ 019-01 Оценка сейсмической опасности участков размещения ядерно- и радиационно-опасных объектов на основании геодинамических данных. — М., 2002.
3. Лобацкая Р.М. Структурная зональность разломов. М.: Недра, 1987. 127 с.
4. National Aeronautics and Space Administration. URL: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> (Дата обращения 01.12.2012). ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Просветова Анастасия Александровна — аспирант, an.prosvetova@gmail.com,
Мельников Евгений Константинович – кандидат геолого-минералогических наук,
MEK_home@mail.ru,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».



РУКОПИСИ, ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ГОРНАЯ КНИГА»

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРИЗМ ОБРУШЕНИЯ УСТУПОВ КАРЬЕРОВ В МАССИВАХ СКАЛЬНЫХ ПОРОД

(№ 956/04-13 от 11.02.13, 04 с.)

Серый Сергей Степанович — кандидат технических наук, заведующий лабораторией геопромышленной геологии, ВИОГЕМ, gray@geomix.ru,

Годовников Николай Алексеевич — аспирант, godovnikov.nikolay@gmail.com,

Агарков Иван Борисович — аспирант, aib290590@rambler.ru,

Белгородский национальный исследовательский университет.

INFORMATIONAL-ANALYTICAL AND SIMULATION SOFTWARE AND AUTOMATED CALCULATION OF THE STABILITY OF POTENTIAL PRISMS OF A COLLAPSE OF LEDGES OF OPEN PIT IN MASSIFS OF ROCKS Seryj Sergey Stepanovich, Godovnikov Nikolai Alekseevich, Agarkov Ivan Borisovich.