

## МОНИТОРИНГ СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

*Е.Н. Грищенко*

*Санкт-Петербургский горный университет*

Вследствие ведения горных работ над очистной выработкой слои пород теряют сплошность и обрушаются в выработанное пространство. На земной поверхности при подработке образуется мульда сдвижения, в которой сдвигения распределяются неравномерно, и вследствие этого возникают вертикальные и горизонтальные деформации, а подрабатываемые сооружения могут получить повреждения вплоть до разрушения [1].

Представляемый проект разработан в области сдвижения земной поверхности с целью повышения безопасности и эффективности ведения горных работ и охраны различных объектов на земной поверхности.

Суть инновации состоит в развитии системного подхода при принятии проектно-планировочных решений на горно-технических объектах. Такой подход включает расчет прогнозируемых показателей деформаций, проведение комплекса специальных маркшейдерско-геодезических наблюдений, последующий контроль состояния объектов, расположенных на подрабатываемых территориях, а также разработку динамических цифровых моделей рельефа, что дает возможность подробного отображения картины сдвижения, проведения детального анализа процесса нарастания деформаций и решения вопросов охраны объектов [2].

В проекте используется программный комплекс для расчета прогнозируемых показателей деформаций (ПК «Массив»), разработанный кафедрой инженерной геодезии, СПбГУ. Находятся в разработке ПК «Наблюдения», предназначенный для обработки результатов мониторинга, оценки точности наблюдений, моделирования наблюдательных станций и расчета фактических показателей деформаций, и ПК «ДЦМР», необходимый для формирования динамических цифровых моделей рельефа и анализа динамики нарастания деформаций.

Разработанная методика мониторинга имеет преимущества за счет обновленной инструментальной базы (высокоточные электронные тахеометры, спутниковые приемники, лазерные сканирующие системы). Технология мониторинга позволяет значительно повысить скорость съемки и обработки измерений, наглядно визуализировать результаты наблюдений за счет применения компьютерных технологий, а также дает возможность создания динамических цифровых моделей рельефа и выполнения анализа динамики нарастания деформаций.

Потребителями поставляемых услуг являются горно-технические предприятия России и стран СНГ. Распространение информации и продажа осуществляются посредством публикаций в научных изданиях, участия в производственных и научно-технических форумах и конференциях, сотрудничества с горно-техническими предприятиями и научно-исследовательскими институтами, и проч.

Оценка финансовой стороны вопроса при расчете стоимости услуг мониторинга осуществляется с учетом основных влияющих факторов, в числе которых: площадь снимаемой территории, наличие необходимого оборудования и съемочного обоснования, количество закладываемых профильных линий и частота закладки реперов, частота лазерного сканирования, погодные условия, количество работников, а также количество серий наблюдений и сроки выполнения.

Инновационный проект реализован в рамках научно-исследовательской работы, кафедра инженерной геодезии, Санкт-Петербургский горный университет.

*Список использованных источников*

1. Сдвигение горных пород – Горная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/s/sdvizhenie-gornux-porod/>, свободный, 17.10.2016.
2. Совершенствование технологии маркшейдерско-геодезических наблюдений за сдвигениями и деформациями земной поверхности на территориях угольных шахт / Е.Н. Грищенкова // Естественные и технические науки №5. – Москва, 2016. – С. 66-71.