

Шпаков<sup>1</sup> П.С., Юнаков<sup>2</sup> Ю.Л.

<sup>1</sup>Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: [spsp01@rambler.ru](mailto:spsp01@rambler.ru)

<sup>2</sup>Сибирский Федеральный университет.  
Институт горного дела геологии и геотехнологий  
660025, г. Красноярск, пр. Вузовский, 3, ауд. 415 у.к.  
e-mail: [JJunakov@sfu-kras.ru](mailto:JJunakov@sfu-kras.ru)

### Визуальное геомеханическое обследование карьерных откосов с применением аэрофотосъемки

Современный этап развития цифровых геодезических технологий приводит к постепенному переходу от традиционных методов аэрофотосъемки к инновационным с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В настоящее время БПЛА широко применяется на горнодобывающих предприятиях при маркшейдерско-геодезическом обеспечении ведения открытых горных работ (выполнение съемок горных работ, определение объемов вынудой горной массы, складированных отвалов и т.д.).

Обследование откосов уступов, бортов карьеров и отвалов, рекогносцировка местности и анализ горно-геологической ситуации для обеспечения вопросов устойчивости исследуемых объектов специалистами научно-исследовательской лаборатории «Маркшейдерия, геомеханика и геометризация недр» Карагандинского государственного технического университета (КарГТУ) выполняются на основе натурального визуального обследования состояния карьерных откосов с использованием ручной цифровой фотокамеры Sony Cybershot DSC-HX50 (30x0pйca1 Zoom, Exmor R 20,4mega pixels) и цифровых аэрофотоснимков с применением БПЛА Дрон DJI Phantom3SE.

В качестве примера приведены результаты аэрофотосъемки (АФС) отвала «Прибортовой» (рис. 1, 2).

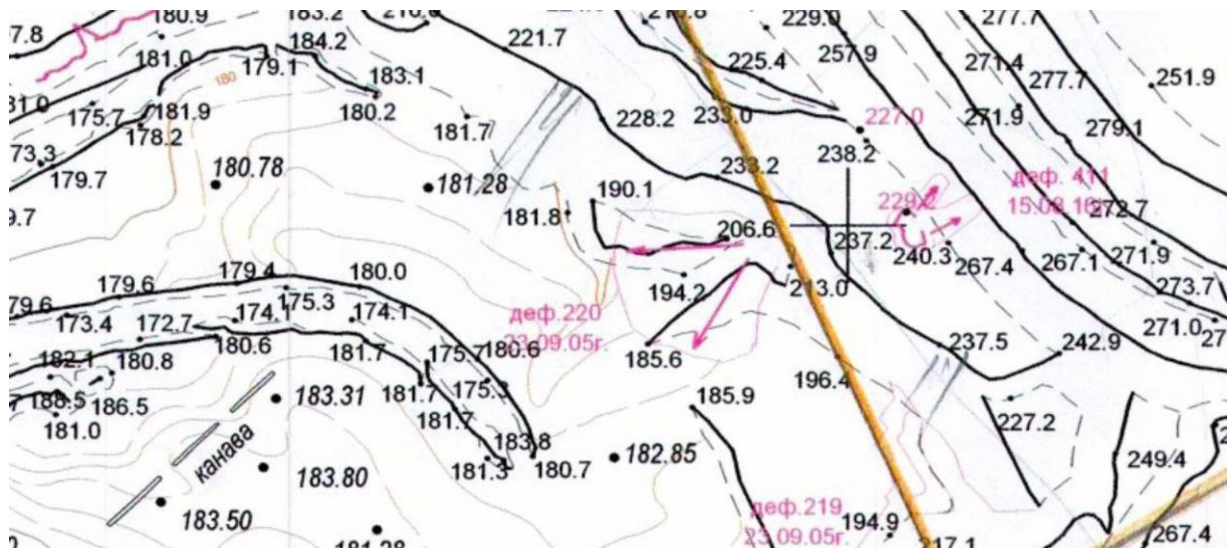


Рис. 1. Выкопировка с плана отвала «Прибортовой»

а)



б)

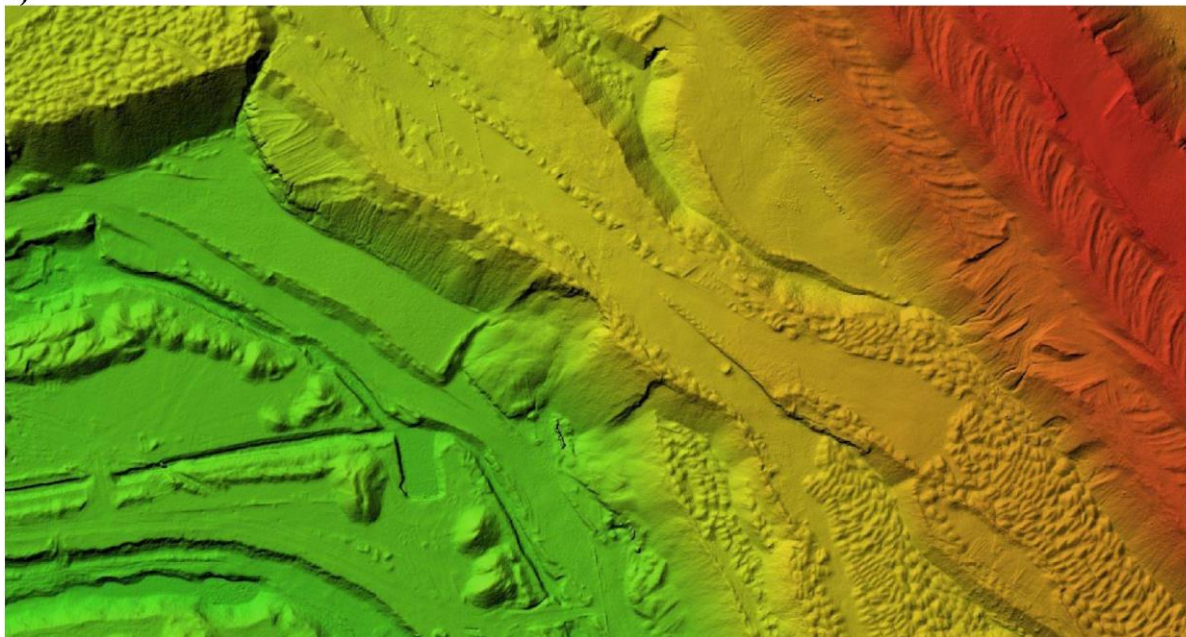


Рис. 2. Район расположения деформаций (а) и карта высот (б)

Краткая характеристика деформаций отвала «Прибортовой»: высота яруса отвала - 40м; фронт развития деформаций - 72м; L наклон = 60м (исходная); L наклон = 105м (после деформации).

Использование БПЛА для визуального геомеханического обследования карьерных откосов позволяет оперативно установить область деформаций и выполнить определение их геометрических параметров (фронт развития оползня и пр.), проводить маркшейдерско-геодезические работы в труднодоступных местах, исключая нахождение в них работников, не подвергая риску их жизни и здоровья.