

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии/ 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Школа Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов

Научно-квалификационная работа

Тема научно-квалификационной работы
Аппаратно-программный комплекс контроля устойчивости бортов карьеров с использованием волоконно-оптических датчиков

УДК 622.271.33:004.89:681.586

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-33	Мади Перизат		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ИШФВП	Юрченко А. В.	д.т.н.		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ИШФВП	Гоголев А. С.	к.ф.-м.н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ИШФВП	Юрченко А. В.	д.т.н.		15.06.2022

Актуальность работы обосновывается повышением эффективности и безопасности работ на прибортовых и отвальных массивах, позволяющих управлять параметрами бортов и внутренних отвалов в процессе эксплуатации. В настоящее время современное состояние устойчивости бортов карьеров является одним из проблемных вопросов в горнодобывающей промышленности, где разработка месторождений полезных ископаемых осуществляется открытым способом. В связи с этим карьеры должны быть снабжены автоматизированными системами дистанционного контроля устойчивости бортов карьеров для обеспечения безопасной работы на горнодобывающих предприятиях.

В качестве датчика использовано кварцевое Single Mode оптическое волокно стандарта G.652 (Corning, США) диаметром 9/125 мкм. В ходе исследований проведены камеральные работы по созданию конструкции датчика и использовались следующие приборы и оборудования. Полупроводниковый лазер типа InGaAs, Laser launcher level CLASS IIIb, 650 nm \pm 10nm. Мощность лазера составила 20 mW. Он подключается к оптическому разветвителю с помощью телекоммуникационного патч-корда с коннектором типа SC, ферулла диаметром 2,5 мм и суперфизическим контактным разъемом для шлифования UPC Ultra Physical Contact, оптический ваттметр VIAVI (JDSU) SmartPocket OLP-38, работающий в динамическом диапазоне от -50 до +26 дБм, с диапазоном длины волны 650-1650 нм.

В работе предлагается новый метод контроля устойчивости бортов карьера за счет использования новых достижений науки, связанных с применением компьютерных технологий и искусственного интеллекта.

Разработан аппаратно-программный комплекс контроля с использованием волоконно-оптических датчиков смещения для наблюдения за подвижками бортов, для безопасной и эффективной работы месторождений открытым способом. Дистанционный контроль и мониторинг в режиме реального времени и достоверность данных о состоянии прибортового массива может обеспечить безопасный режим работы горных предприятий.

Поэтому очень важен вопрос оперативного сбора информации и возможности ее обработки. Разработанные датчики позволяют с момента закладки реперов непрерывно проводить наблюдения и контроль состояния бортов до надобности. Разработка и внедрение волоконно-оптической системы позволяет непрерывно контролировать смещения пород и своевременно уведомлять персонал об опасности внезапного обрушения бортов карьера.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы из 111 источников. Пояснена на 166 страницах машинописного текста форматом А4, содержит 58 рисунков, 7 таблиц, 2 приложения размещенных на 5 страницах. В списке работ, опубликованных по теме диссертации: 7 научных статей, 4 из которых в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 в изданиях, индексируемых в базах Scopus, Web of Science Core Collections; 11 докладов на конференциях; 4 патента на полезную модель Республики Казахстан и 4 свидетельств о государственной регистрации прав на объект авторского права Республики Казахстан.