

ISSN 2073-0098

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
SCIENTIFIC-TECHNICAL AND PRODUCTION MAGAZINE

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ

№6 (133)
ноябрь-декабрь
november-december

ВЕСТНИК

2019

MINE SURVEYING BULLETIN

www.mvest.su



MB

ЧУ «ЦДПО «Горное образование»



Уважаемые коллеги!

**ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ ПОДПИСАТЬСЯ НА НТИП ЖУРНАЛ
«МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»
на 2020 год**

Выходит один раз в 2 месяца (6 раз в год) форматом «А4» и объемом до 72 страниц.

Журнал публикует информацию, касающуюся:

– нормативных документов и инструкций по обеспечению безопасности горного производства;

– обмена производственным опытом маркшейдеров;

– научных исследований в области маркшейдерского искусства;

– новых технологий, технических средств, программного обеспечения и прогрессивных методов получения, ведения и хранения горной документации;

– законодательной базы недропользования, аспектов освоения недр, проблем социальной защиты трудящихся – горных специалистов;

– сырьевой базы горной промышленности России, а также мирового и внутреннего рынков металлов, минералов и топлива.

«Маркшейдерский вестник» входит в список ВАК, и публикуемые в нем статьи диссертанты могут включать в перечень своих научных трудов.

Журнал рассылается по подписке на предприятия, в научные учреждения, в организации и частным лицам на территории России и стран СНГ.

Условия подписки на журнал «Маркшейдерский вестник»

Подписаться на журнал можно в отделениях связи по индексам:

в каталоге ОАО «Роспечать» 71675;

в каталоге «Пресса России» 90949;

в каталоге «Урал-Пресс» 71675;

в интернет-каталоге «АРЗИ» Э90949. Ссылка на каталог для подписки онлайн: <http://www.akc.ru/itm/marksheiderskiiy-vestnik/>.

Подписка через редакцию принимается с любого текущего номера. Для оформления подписки на 2020 год необходимо отправить заявку на электронный адрес mark_vestnik@mail.ru, получить и оплатить счет от редакции на сумму предоплаты, согласно каталожной цене журнала, указав точный почтовый адрес, а также должность и фамилию получателя.

На 2020 год стоимость одного номера журнала 1534 рубля, без НДС.

Стоимость годовой подписки 9204 рубля.

Телефон редакции : +7 (499) 261-51-51

MVНАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ**ЖУРНАЛ**

№6 (133)

ноябрь-
декабрь

2019

**«МАРКШЕЙДЕРСКИЙ
ВЕСТНИК»**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОРГАН ОБЩЕРОССИЙСКОЙ
ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
«СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ»

Журнал издается 27-й год (с 1992 г.) и продолжает традиции периодических научно-технических изданий по маркшейдерскому делу, выходявших в России и СССР в 1910–1936 гг.

**УЧРЕДИТЕЛИ**ООО «СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ»
ОАО «ГИПРОЦВЕТМЕТ»**ИЗДАТЕЛЬ**

ЧУ «ЦДПО «Горное образование»

РЕДАКЦИЯ**Главный редактор**СУЧЕНКО Владимир Николаевич, д.т.н.
тел. +7 (499) 261-51-51**Зам. главного редактора**НИКИФОРОВА Ирина Львовна
тел. +7 (926) 247-32-51**Редактор**КАПИТОНОВ Сергей Иванович
тел. +7 (916) 919-82-71**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ****Грицков Виктор Владимирович**председатель редакционного совета,
Председатель Совета НП «СРГП «Горное дело»**Алексеев Андрей Борисович**начальник отдела маркшейдерского контроля
и безопасного недропользования Ростехнадзора**Гальянов Алексей Владимирович**

д.т.н., профессор УГГУ

Глейзер Валерий Иосифовичд.т.н., зам. ген. директора
ООО «Геодезические приборы»**Гордеев Виктор Александрович**

д.т.н., профессор, зав. кафедрой УГГУ

Гусев Владимир Николаевичд.т.н., профессор, зав. кафедрой
Санкт-Петербургского горного университета**Затырко Виктор Алексеевич**

к.т.н., главный маркшейдер ПАО «Газпром»

Зимич Владимир Степанович

президент ООО «Союз маркшейдеров России»

Зыков Виктор Семенович

д.т.н., профессор, Кемеровский филиал АО «ВНИМИ»

Иофис Михаил Абрамович

д.т.н., профессор, г.н.с. ИПКОН РАН

Кашников Юрий Александровичд.т.н., профессор, зав. кафедрой
Пермского ГТУ**Кузьмин Юрий Олегович**д.ф.-м.н., профессор, исп. директор ИФЗ
им. О. Ю. Шмидта РАН**Лаптева Марина Игоревна**

главный маркшейдер АО «СУЭК»

Макаров Александр Борисович

д.т.н., профессор, член-корр. РАЕН

Навитный Аркадий Михайловичзам. директора – начальник Управления
маркшейдерии, геологии и охраны природы
ФГБУ «ГУРШ»**Низаметдинов Фарит Камалович**

д.т.н., профессор КарГТУ

Ожигин Сергей Георгиевичд.т.н., профессор, проректор
по научной работе КарГТУ**Охотин Анатолий Леонтьевич**президент ISM, профессор, зав. кафедрой МДиГ
Иркутского НИТУ**Черепнов Андрей Николаевич**

главный инженер ПАО «АЛРОСА»

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: 107078, г. Москва, а/я № 164**МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ:** 105064, г. Москва,
Гороховский пер., д. 5, оф. 16**ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ:** +7 (499) 261-51-51**E-MAIL:** mark_vestnik@mail.ru**САЙТ ЖУРНАЛА** www.mvestnuk.ru**ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ**

Агентства Роспечати 71675

Пресса России 90949

Урал-Пресс 71675

В течение года можно оформить подписку на журнал
через редакцию**РЕГИСТРАЦИОННОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО**

№ 0110858 от 29.06.1993 г.

ISSN 2073-0098

Выходит 6 раз в год

ОРИГИНАЛ-МАКЕТ: ООО «Дизайнерский центр
«ВАЙН ГРАФ»**ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ:** ООО «Андоба Пресс»**ЗАКАЗ** № 97**ТИРАЖ** 990 экз.За точность приведенных сведений и содержание данных, не под-
лежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.
Мнения авторов могут не совпадать с мнением редакции.
Рукописи не возвращаются!© **ЖУРНАЛ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»**

СОДЕРЖАНИЕ

В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

<i>В. С. Зимич</i> О СОЗДАНИИ И РАБОТЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕТЕРАНОВ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОРНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО НАДЗОРА	4
<i>V. S. Zimich</i> ABOUT CREATION AND WORK OF THE REGIONAL PUBLIC ORGANIZATION OF VETERANS OF FEDERAL MINING AND INDUSTRIAL SUPERVISION	

<i>Н. И. Скоробогатский</i> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДОНА, ГОРНЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ НАДЗОР ЗА ПРОИЗВОДСТВОМ РАБОТ	12
<i>N. I. Skorobogatsky</i> HISTORY OF THE DON COAL INDUSTRY, MINING AND INDUSTRIAL SUPERVISION OF WORKS	

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

<i>Г. З. Омаров, А. З. Фаррахов, С. И. Крючек, Б. К. Адучиев, А. Л. Романович, М. В. Дудиков</i> ПУБЛИЧНЫЕ ИНТЕРЕСЫ В ГОРНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ: ПОНЯТИЕ, СТРУКТУРА, ПРОТИВОРЕЧИЯ. Часть 1	18
<i>G. Z. Omarov, A. Z. Farrakhov, S. I. Kru'chek, B. K. Aduchiev, A. L. Romanovich, M. V. Dudikov</i> PUBLIC INTERESTS IN MINING LEGISLATION: CONCEPT, STRUCTURE, CONTRADICTIONS. Part 1	

РОСТЕХНАДЗОР ОТВЕЧАЕТ	28
<i>ROSTEKHNADZOR ANSWERS</i>	

О ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ	30
<i>ABOUT PROJECT DOCUMENTATION FOR PRODUCTION OF MINE SURVEYING WORKS</i>	

ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ, ГИС

<i>Р. Р. Барков</i> РАННИЕ ВЫСОТНЫЕ ЗНАКИ ГОРОДА МОСКВЫ. Часть 3	32
<i>R. R. Barkov</i> EARLY HIGH-RISE SIGNS OF MOSCOW. Part 3	

<i>В. И. Павлов</i> АЭРОФОТОСЪЕМКА ВОДНОГО ПРОСТРАНСТВА	40
<i>V. I. Pavlov</i> AERIAL PHOTOGRAPHY OF THE WATER AREA	

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

<i>Р. А. Такранов, В. Н. Гусев, Е. М. Волохов</i> ВЛИЯНИЕ ТРЕЩИНОВАТОСТИ НА ПРОЧНОСТЬ И НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УГОЛЬНОГО ПЛАСТА	45
<i>R. A. Takranov, V. N. Gusev, E. M. Volokhov</i> THE EFFECT OF FRACTURING ON THE STRENGTH AND BEARING CAPACITY OF THE DEVELOPED COAL SEAM	

<i>В. Н. Ревва, В. В. Васютина, А. О. Севрюков</i> ДЕФОРМИРОВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ЗА ПРЕДЕЛОМ ПРОЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ОБЪЕМНОГО НЕРАВНОКОМПОНЕНТОГО СЖАТИЯ	50
<i>V. N. Revva, V. V. Vasyutina, A. O. Sevryukov</i> DEFORMATION OF ROCKS BEYOND STRENGTH IN CONDITIONS OF VOLUME UNEQUAL COMPONENT COMPRESSION	

<i>И. В. Патачаков, И. Ю. Боос, Д. И. Гуща, Н. В. Еретнов, А. Ю. Актелова</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТОЙЧИВОГО БОРТА КАРЬЕРА, ИСПОЛЬЗУЯ ФУНКЦИЮ МНОЖЕСТВЕННОЙ СТЕПЕННОЙ РЕГРЕССИИ, НА ПРИМЕРЕ КИЯ-ШАЛТЫРСКОГО НЕФЕЛИНОВОГО РУДНИКА.....	53
<i>I. V. Patachakov, I. Yu. Boos, D. I. Gushcha, N. V. Eretnov, A. Yu. Aktelova</i> DETERMINATION OF PARAMETERS OF THE STABILITY OF THE BOARDS OF CAREERS USING MULTIPLE EXPONENTIAL REGRESSION, ON FOR EXAMPLE, KIYA-SHALTYR NEPHELINE MINE	

ВОПРОСЫ ГЕОТЕХНОЛОГИИ

<i>Ж. Г. Дамбаев, В. Н. Ковалевский, А. А. Манаков, В. И. Чернобай</i> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДИАМЕТРА ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН НА ПОКАЗАТЕЛЬ РАЗУБОЖИВАНИЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ МАЛОМОЩНЫХ РУДНЫХ ТЕЛ В УСЛОВИЯХ РУДНИКА «ДУКАТ»	58
<i>J. G. Dambaev, V. N. Kovalevskiy, A. A. Manakov, V. I. Chernobai</i> BLASTHOLES DIAMETER INFLUANCE ANALYZIZ ON THE STOPE DILUTION FACTOR IN NARROW VEIN MINE «DUCAT» MINE	

<i>С. Е. Германова</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ПОЧВЫ КАК КОМПОНЕНТ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	63
<i>S. E. Germanova</i> IMPACT OF OIL PRODUCTION ON SOILS AS A COMPONENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT	

ИНФОРМАЦИЯ

ОБЗОР ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ».....	68
<i>REVIEW OF ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE «NEW TECHNOLOGIES IN EXPLOITATION OF MINERAL RESOURCES»</i>	

30 ЛЕТ КРЕДО – ИСТОРИЯ ПРОДОЛЖАЕТСЯ.....	71
<i>30 YEARS OF CREDO-THE STORY CONTINUES</i>	



НА ФОТОГРАФИИ ПЕРВОЙ СТРАНИЦЫ ОБЛОЖКИ: АВТОРСКАЯ СУВЕНИРНАЯ ПРОДУКЦИЯ – бронзовая фигурка современного маркшейдера с тахеометром

Представляем Вашему вниманию очередной оригинальный подарочный сувенир интернет-магазина Горняк.Shop – бронзовую фигурку современного маркшейдера с тахеометром.

Фигурка установлена на надежный постамент из змеевика. Миниатюрная работа изготовлена в соответствии с реальными пропорциями. Уникальный бронзовый сувенир непременно займет особенное место

среди остальных преподнесенных подарков и оставит о дарителе неизгладимо приятное впечатление.

Подробнее с ассортиментом интернет-магазина Горняк.Shop можно ознакомиться на сайте: <https://горняк.shop>.

О СОЗДАНИИ И РАБОТЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕТЕРАНОВ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОРНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО НАДЗОРА

Изложены основные этапы создания Региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора. Приведены сведения о текущей деятельности организации по поддержке ветеранов.

Ключевые слова: ветераны горного и промышленного надзора; Госгортехнадзор; Ростехнадзор; Региональная общественная организация ветеранов Федерального горного и промышленного надзора; Межрегиональная общественная организация ветеранов государственной службы Ростехнадзора «Союз ветеранов Ростехнадзора».

V. S. Zimich

ABOUT CREATION AND WORK OF THE REGIONAL PUBLIC ORGANIZATION OF VETERANS OF FEDERAL MINING AND INDUSTRIAL SUPERVISION

The main stages of creation of the Regional public organization of veterans of Federal mining and industrial supervision are stated. Information on the current activities of the organization to support veterans is provided.

Keywords: veterans of mining and industrial supervision; Gosgortekhnadzor; Rostekhnadzor; Regional public organization of veterans of Federal mining and industrial supervision; interregional public organization of veterans of the state service of Rostekhnadzor «Union of veterans of Rostekhnadzor».

Начало общественной деятельности, связанной с заботой о благополучии участников Великой Отечественной войны (ВОВ), ветеранов ВОВ и просто работников центрального аппарата Госгортехнадзора России, ушедших на заслуженный отдых по возрасту (пенсионеров), относится к концу 90-х годов прошлого века и начала нынешнего текущего столетия.

Отправной точкой такой деятельности стало образование Совета участников ВОВ, которые работали в центральном аппарате Госгортехнадзора России. Надо отметить, что на видном месте в стенах Госгортехнадзора России тогда была установлена доска почета с фотографиями и краткими сведениями об участниках ВОВ: Владыченко И. М., Гетьмана П. И., Когана Б. Г., Корневой Л. С., Полянского А. Т., Чермашенцева П. Н. и др.

Председателем совета участников ВОВ был избран Гетьман Петр Иванович, закончивший Великую Отечественную войну в чине старшего лейтенанта и имевший боевые награды.

К сожалению, при подготовке этих Заметок документов о деятельности указанного выше Совета не удалось разыскать. Сохранился лишь краткий доклад Гетьмана П. И. на одном из организационных собраний, согласно которому председатель профкома Госгортехнадзора России Шворин В. С. поручил Гетьману П. И. составить уточненный список работников центрального аппарата, ушедших на заслуженный отдых, и включающий в себя: участников ВОВ; ветеранов ВОВ; ветеранов труда и просто пенсионеров, получающих пенсию как госслужащие. Это был один из

подготовительных этапов для организации в соответствии с действующим законодательством Региональной общественной организации Ветеранов федерального горного и промышленного надзора.

В ноябре 2000 года Шворин В. С. организовал и провел собрание ветеранов (пенсионеров) Госгортехнадзора России, на котором было принято решение о создании общественной организации, а 20 декабря 2000 года на заседании Совета был избран Совет ветеранов в следующем составе: Гетьман П. И. (председатель), Бурлуцкий И. Н., Коган Б. Г., Моргунова А. Н., Шворин В. С.

Первым конкретным делом по проявлению заботы о пенсионерах со стороны организованного Совета было то, что 50 человек получили материальную помощь к 7 ноября 2000 года и к Новому 2001 году.

Необходимо отметить, что в тот период времени Госгортехнадзор России возглавлял Кульчев Владимир Михайлович, который оказывал всяческую поддержку в работе общественной организации ветеранов.

2 февраля 2001 года состоялось заседание Совета ветеранов Великой Отечественной войны и труда Госгортехнадзора России, на котором были рассмотрены следующие вопросы: о работе Совета ветеранов в 2001 году; распределение обязанностей между членами Совета и о подготовке к празднованию Дня защитника Отечества (23 февраля) и Международного Женского дня 8-е Марта. С этого момента началась плановая и системная работа вновь созданной общественной организации. Было решено заседание ветеранов проводить не реже одного раза в квартал.

На следующем заседании Совета ветеранов, которая состоялась 18 апреля 2001 года, были рассмотрены уточненные списки ветеранов войны и труда Госгортехнадзора России и проект временного Устава общественной организации ветеранов центрального аппарата Госгортехнадзора России, а также другие вопросы.

В четвертом квартале 2001 года дважды (5 ноября и 14 декабря) заседал Совет ветеранов войны и труда. Основной вопрос, который рассматривался на заседаниях, был посвящен организации и проведению общего собрания ветеранов Госгортехнадзора России, на кото-

ром предполагалось утвердить устав организации и избрать Совет ветеранов и ревизионную комиссию.

Общее собрание ветеранов ВОВ и труда Госгортехнадзора, на котором присутствовало около 100 человек, состоялось 19 декабря 2001 года, на нем был принят Устав, избраны Совет и ревизионная комиссия.

Избранный председателем общественной организации Васильчук М. П. внес предложение о том, что организация должна иметь территориальный статус «Региональный», а также иметь статус юридического лица, что единогласно было поддержано участниками собрания.

Учредителями региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора стали Бурлуцкий И. Н. (ветеран труда), Васильчук М. П. (ветеран труда), Гетьман П. И. (участник Великой Отечественной войны), Зимич В. С. (ветеран труда), Коган Б. Г. (участник Великой отечественной войны), Мартыненко Б. В. (пенсионер), Моргунова А. М. (пенсионер), Чижова Г. Г. (пенсионер), Шворин В. С. (пенсионер).

Юридический адрес, указанный в учредительных документах: 105066, г. Москва, ул. А. Лукьянова, д. 4, корпус 8, комната 535, т. е. юридический адрес предоставил Госгортехнадзор РФ. На момент создания региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора это не было нарушением каких-либо законодательных норм.

К сожалению, на момент подготовки этого материала в живых уже нет Бурлуцкого И. Н., Гетьмана П. И., Когана Б. Г., Мартыненко Б. В., Моргуновой А. М., Шворина В. С. и Васильчука М. П.

Регистрация общественного объединения в Минюсте Российской Федерации – весьма сложное мероприятие. Не обошлось без трудностей и на сей раз. Например, учитывая, что в соответствии с законом РФ «Об общественных объединениях» срок действия решения собрания об организации общественного объединения – 3 месяца со дня его принятия, возникла необходимость повторно проводить учредительное собрание ветеранов Госгортехнадзора России 9 апреля 2002 года и подтвердить ранее принятое решение.

Но как бы то ни было, Главное управление Министерства юстиции Российской Федерации по г. Москве выдало Свидетельство о регистрации общественного объединения от 26 июня 2002 года № 15118.

Наименование объединения: Региональная общественная организация ветеранов Федерального горного и промышленного надзора.

Организационно-правовая форма: общественная организация.

Территориальный статус: Региональный.

Руководящий орган: Совет.

Юридический адрес: 105066, г. Москва, ул. А. Ульянова, д. 4, корп. 8.

Основные цели деятельности: содействие защите прав и законных интересов ветеранов горного и промышленного надзора.

Надо подчеркнуть, что решение о регистрации общественной организации принималось с учетом Устава Региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора. Такой Устав был зарегистрирован 26.06.2002, свидетельство № 15118.

Нет необходимости в данной статье детально излагать содержание Устава. Желающих подробно ознакомиться с ним мы отсылаем непосредственно к этому документу, опубликованному на сайте ветеранов.

Здесь же считаем необходимым напомнить цели и виды деятельности, предусмотренные Уставом. Как уже отмечалось, целью организации является содействие защите прав и законных интересов ветеранов Федерального горного и промышленного надзора. Руководствуясь этой целью, Организация в соответствии с действующим законодательством:

- содействует улучшению материального положения медицинского обслуживания ветеранов;

- оказывает всестороннюю помощь в решении социальных и бытовых проблем ветеранов;

- осуществляет взаимодействие с заинтересованными государственными органами и негосударственными организациями по вопросам реализации прав и законных интересов ветеранов;

- организует различные культурные мероприятия, встречи, досуг и отдых ветеранов;

- содействует организации социальной и профессиональной реабилитации ветеранов, оказывает помощь ветеранам в налаживании общения с членами других общественных объединений.

Организация вправе осуществлять иную деятельность, не запрещенную действующим законодательством, настоящим Уставом и направленную на достижение уставных целей.

Было также получено свидетельство о внесении записи в Единый государственный реестр юридических лиц о юридическом лице, зарегистрированном до 1 июня 2002 года, «Региональная общественная организация ветеранов Федерального горного и промышленного надзора» за основным государственным регистрационным номером 1027700074423. Дата внесения записи 29 июля 2002 года. Свидетельство выдала межрайонная инспекция Министерства Российской Федерации по налогам и сборам № 39 по г. Москве.

Деятельность Региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора была организована и обеспечена всеми правовыми и нормативными документами в соответствии с Законом Российской Федерации «Об общественных объединениях» № 82-ФЗ от 19.05.1995 г., а также другими законодательными актами Российской Федерации.

Не является секретом, что хотя деятельность общественных организаций строится на принципах «общественного начала», без финансовых средств и разного рода собственности сколько-нибудь плодотворная уставная деятельность невозможна. Романтические времена общественных организаций советского периода ушли в прошлое.

Финансовые средства тем более были нужны, так как согласно Уставу Совет Общественной организации должен был оказывать материальную помощь сильно нуждающимся и больным пенсионерам и ветеранам. А таких в организации было большинство. Причем контингент ее имманентно обречен на ухудшение ситуации. (Думается, объяснения здесь не корректны и некоторым образом даже циничны.)

Кроме того, если председатель Совета, его заместители, члены совета могли и работали на общественных началах, то такой специа-

лист, как главный (старший) бухгалтер общественной организации, вряд ли. Иной уровень ответственности, да и объем каждодневной работы не сопоставим с другими должностными заботами.

Поэтому Приказом по общественной организации № 1-к от 29 августа 2002 года бухгалтером была назначена Моргунова Анна Марковна, имеющая высшее образование и некоторый практический опыт бухгалтерской работы. Кстати, государство имеет много способов контролировать деятельность, в частности, общественных организаций.

Так, банк «Ингосстрах-Союз» прекращал с нами финансовые операции, если не было приказа о назначении бухгалтера и ежегодного подтверждения полномочий Председателя Совета.

Конечно, Устав региональной общественной организации ветеранов горного и промышленного надзора предусматривает не противоречащие действующему законодательству источники получения финансовых средств. Напомним их. В п. 7.1 Устава сказано: имущество и средства организации формируются на основе вступительных и членских взносов; добровольных взносов и пожертвований; поступлений от проводимых в соответствии с Уставом организации лекций, выставок, лотерей, аукционов, спортивных и иных мероприятий; доходов от предпринимательской деятельности; гражданско-правовых сделок; внешнеэкономических сделок; внешнеэкономической деятельности; других не запрещенных законом поступлений. Анализ всех возможных поступлений финансовых средств показал, что наиболее приближенным источником вступления денежных средств на счет общественной организации являются добровольные пожертвования.

Не будет никаким преувеличением отметить, что в целом Госгортехнадзор России, как государственный орган, и отдельно его конкретные работники пользовались очень высоким авторитетом среди инженерной общественности. Поэтому обращение Председателя организации М. П. Васильчука к ряду руководителей подконтрольных Госгортехнадзору России предприятий о спонсорской помощи было встречено с достойным пониманием. Мы искренне благодарны тем руко-

водителям предприятий, которые в начальный период существования общественной организации поддержали ее материально и с пониманием.

Конечно, руководство региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора глубоко и ответственно понимало, что только на спонсорской помощи организация будет обречена на прозябание. Поэтому в перспективе предусматривалось получение финансовых средств, например, за счет экспертной деятельности. Это далеко не иллюзия – ведь в члены общественной организации стекались опытейшие, высококвалифицированные работники, посильный труд которых во много раз эффективнее иных работников экспертных организаций. Но... о результатах этих намерений скажем несколько позже.

В частности, на обращение общественной региональной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора откликнулись в 2002 году «Геоэксперт», ЗАО «Распадская», АНО «Агентство исследований промышленных рисков», Новационная фирма «Кузбасс-НИИОГР», ЗАО «Кузбасс РИКЦ», в 2003 году – ОАО «Кузбассразрезуголь», ООО «Росгазификация», «Мосгаз», ООО «Сильвинит». Естественно, спонсорские поступления были в последующие годы.

Полученные средства позволили оказать материальную помощь ряду членов общественной организации.

В 2000-х годах наступил период упорядочения законодательной базы финансово-денежной деятельности в стране. Конечно, в основе этой работы государства лежала прежде всего борьба с коррупцией и взяточничеством, а также другими злостными нарушениями.

Однако вступить в противоречие с законом можно и без всякого злого умысла, а просто из-за невысокой квалификации бухгалтерского персонала. Хорошие, опытные специалисты – бухгалтера стали, так сказать, «большим дефицитом», а если находились еще не занятые, то за свои услуги требовали высокую оплату, которая была непосильной для общественной организации.

Как уже было сказано выше, приказом по региональной общественной организации ве-

теранов Федерального горного и промышленного надзора № 1-к от 29 августа 2002 года на должность главного бухгалтера этой организации была назначена Моргунова А. М., добросовестный и исполнительный человек, но не имеющий специального бухгалтерского образования. Поэтому позже было получено уведомление от Инспекции Федеральной налоговой службы № 1 по г. Москве от 16 октября 2006 года № 4472 о возможности применения региональной общественной организацией ветеранов Федерального горного и промышленного надзора с 01.01.2007 г. упрощенной системы налогообложения с объектом налогообложения «Доходы».

Приведем один пример из сложностей в бухгалтерской работе. Так, согласно действующему порядку в течение календарного года члену нашей организации мы можем выдать необлагаемую налогом материальную помощь в сумме, не превышающей 4000 рублей. На все, что превышает 4000 рублей, должен исчисляться налог и соответственно объем бухгалтерской работы умножается. Кстати, это осложняет оказание помощи остро нуждающимся, если она превышает 4000 рублей.

Так, в 2017 году все члены организации получили материальную помощь по 4000 рублей. Оказание материальной помощи, как правило, приурочивалось к различным государственным праздникам и событиям: к Новому году, Дню защитника Отечества, 8-му Марта, Дню Победы, профессиональным праздникам (День Металлурга, День шахтера, День нефтяника и др.), ко Дню службы (23 декабря).

Безусловно, деятельность Совета общественной организации не ограничивалась только поиском спонсоров, распределением и вручением средств членам организации. Широко практикуются экскурсии для подвижных членов организации на промышленные предприятия, исторические и культурные объекты. При этом для доставки экскурсантов к объектам заказываются автобусы, услуги транспорта оплачиваются за счет общественной организации. Например, экскурсии: на «Гжель» – предприятие по изготовлению знаменитой керамики, Комбинат «Очаково», Московский завод «Кристалл», Московский завод по изготовлению шампанских вин, в Боль-

шой театр после его капитального ремонта с осмотром «Бетховенского зала» и верхней сцены, Сандуновские бани, Старое Английское посольство в Зарядье, Галерею Шилова, Музей Андрияки, Храм Христа Спасителя и др.

Часто организовывались группы посещения театров, концертных залов: Малого театра, Театра Советской Армии (множественно), Государственного Кремлевского Дворца, театра Народной песни (театра Бабкиной), Концертного зал им. П. И. Чайковского и др. Билеты приобретались по сниженным ценам и для пенсионеров, они никогда не превышали 500 рублей.

При частых реформах российского здравоохранения целый ряд ветеранов Горгостехнадзора утратили медобеспечение, которое им полагалось при выходе на пенсию как государственным чиновникам. Чаще всего это выглядело как открепление от поликлиники Управления делами Президента или ведомственных поликлиник. Усилиями Совета ветеранов большинство таких «пострадавших» были восстановлены в прежних поликлиниках или переведены в другие, равнозначные прежним. Были, пусть и единичные случаи, когда остро нуждающимся ветеранам за средства общественной организации приобретались дорогостоящие лекарства или оплачивались услуги стоматологов.

Совет ветеранов с момента его образования большое внимание уделял сохранению памяти о выдающемся руководителе Госгортехнадзора СССР Леониде Георгиевиче Мельникове, который ушел из жизни в 1981 году. Была подготовлена и издана книга, посвященная Л. Г. Мельникову. Ежегодно в день его смерти 16 апреля группа ветеранов, в том числе работавших под руководством Леонида Георгиевича, посещала место его захоронения на Новодевичьем кладбище, где возлагала цветы на могилу, делилась воспоминаниями, обменивалась мнениями о наиболее значимых событиях в его деятельности.

Взаимодействие региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора с государственным органом Госгортехнадзором России всегда было продуктивным. Независимо от той формы, в которую в очередной раз преобразовывался Госгортехнадзор России,

и периодически сменяемых руководителей, Совет общественной организации всегда получал всевозможную поддержку, не противоречащую действующему законодательству.

Перед Днями Победы в нулевые годы руководством Ростехнадзора проводились встречи с участниками и ветеранами Великой Отечественной войны за чайным столом, где защитники Родины и бойцы трудового фронта делились воспоминаниями, гордились Победой, воодушевляли молодых своим примером. Не обходилось и без памятных подарков.

Широко практиковалось и практикуется моральное поощрение членов общественной организации со стороны руководства Ростехнадзора. Так, по представлению Совета ветеранов многие члены организации награждены ведомственными наградами за былые заслуги: юбилейной медалью «295 лет» Ростехнадзора, медалями им. Мельникова Л. Г., им. Якова Брюса, почетными грамотами. Стало незыблемым правилом, что к юбилейным датам ветераны общественной организации получают поздравление с юбилеем, подписанное руководителем Ростехнадзора, и благодарность или почетную грамоту за былые заслуги в надзорной деятельности.

По представлению Ростехнадзора члены Совета региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора были награждены почетными грамотами Правительства Российской Федерации (Васильчук Марат Петрович и Зимич Владимир Степанович).

Несмотря на региональный статус общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора, Совет организации активно налаживал контакты и взаимодействие с другими организациями такого толка, которые появлялись при территориальных органах Госгортехнадзора России. В большинстве случаев это выражалось в оказании консультативной помощи при создании общественных организаций ветеранов и пенсионеров, передаче накопленного опыта, обмене образцами признанных уполномоченными органами документов (Уставом и др.).

Особо надо отметить плодотворное сотрудничество с общественными организациями ветеранов Центрального промышленного округа. С организацией Центрального

промышленного округа установилась практика проведения совместных мероприятий, чествования ветеранов и пенсионеров, представления их к награждению ведомственными наградами Ростехнадзора и др.

Взаимодействие с общественной организацией Ивановского округа ярко характеризует следующий факт: при содействии председателя этой организации более 40 членов общественной организации Федерального горного и промышленного надзора были награждены медалями «Дети Войны». Эту акцию, как известно, проводила КПРФ, и удостоверения подписаны Г. А. Зюгановым.

К сожалению, обращение к общероссийской общественной организации ветеранов труда (руководитель – Долгих В. И.) за помощью в получении юридического адреса непосредственно от госоргана ветеранов, которых объединяет региональная общественная организация – в данном случае Госгортехнадзора, осталось неудовлетворенным. На наш взгляд, пока этот вопрос в законодательном порядке не нашел удовлетворительного решения.

По предложению ветеранов и пенсионеров, ушедших на заслуженный отдых, ряда территориальных органов Госгортехнадзора, Совета региональной общественной организации ветеранов Федерального горного и промышленного надзора и в целях координированных действий, направленных на совершенствование, повышение эффективности деятельности и обобщение положительного опыта работы общественных организаций ветеранов, на очередном заседании Совета региональной организации был рассмотрен вопрос о преобразовании ее в межрегиональную.

На общем собрании членов общественной организации, которое состоялось 7 февраля 2017 года (Протокол № 1) решили:

1) утвердить новое полное наименование Организации: Межрегиональная общественная организация ветеранов государственной службы Ростехнадзора «Союз ветеранов Ростехнадзора»;

2) утвердить новое сокращенное наименование: МОО «Союз ветеранов Ростехнадзора»;

3) дополнить основные виды деятельности Организации следующим видом деятельности: «профориентация школьников, патриотическое воспитание молодежи»;

4) утвердить новую редакцию Устава Межрегиональной общественной организации ветеранов государственной службы Ростехнадзора «Союз ветеранов Ростехнадзора».

Необходимо отметить, что к этому времени был подобран юридический адрес (адрес постоянно действующего руководящего органа) организации: г. Москва, ул. Новая Басманная, д. 16, стр. 4, кв. 3, на что дало согласие собрание ветеранов, и стало возможным заключение договора аренды на помещение.

Общее собрание избрало Совет организации сроком на 5 лет в составе: Васильчук М. П., Зимич В. С., Бурлуцкий И. Н., Новосельцев А. И., Пиляев Н. А., Иванников И. А., Галзитский В. Т., Богаченко В. Н. – и отдельным пунктом продолжило полномочия Председателя Совета организации Васильчука М. П. на 5 лет по 7 февраля 2022 года.

Также была избрана Ревизионная комиссия Организации сроком на 5 (пять) лет в следующем составе: Л. И. Моторная, назначенная Председателем Ревизионной комиссии сроком на 5 лет, Г. И. Трофимов.

Символика Межрегиональной общественной организации ветеранов государственной службы Ростехнадзора «Союз ветеранов Ростехнадзора» была утверждена на Общем собрании членов Межрегиональной общественной организации ветеранов государственной службы Ростехнадзора «протокол № 2 от 15.11.2017»). Описание символики (эмблемы) и ее визуальное изображение внесены в Устав Межрегиональной общественной организации ветеранов государственной службы Ростехнадзора «Союз ветеранов Ростехнадзора», утвержденный на учредительном собрании 09.04.2002 с изменениями от 07.02.2017 и от 15.11.2017.

В состав Совета Организации были введены новые члены Грицков В. В. и Подображин С. Н. Были подтверждены сроки полномочий действующего состава Совета организации: Васильчука М. П., Зимича В. С., Новосельцева А. И., Пиляева Н. А., Подображина С. Н., Иванникова И. А., Галзитского В. Т., Богаченко В. Н., Грицкова В. В. на 5 (пять) лет, с 7 февраля 2017 года по 7 февраля 2022 года. Были также изменены прежние обязанности в Совете организации Васильчука М. П. и Зимича В. С.

Председателем Совета организации на 5 (пять) лет, с 15 ноября 2017 года по 15 но-

ября 2022 года был избран Владимир Степанович Зимич, Почетным Председателем Совета организации на 5 (пять) лет, с 15 ноября 2017 года по 15 ноября 2022 года был избран Марат Петрович Васильчук и заместителем Председателя Совета организации на 5 (пять) лет, с 15 ноября 2017 года по 15 ноября 2022 года был избран Виктор Владимирович Грицков.

Деятельность такой общественной организации, какой является МОО «Союз ветеранов Ростехнадзора», имеет свою глубокую специфику. Связано это, прежде всего, с возрастом, состоянием здоровья и имущественным положением ее членов. Например, назначая время проведения собрания членов организации, необходимо учитывать погодные условия (в дождь, слякоть, гололед и т. п. не будет явки). Не следует забывать, что прибывшему на собрание может стать плохо – необходимо доставить домой или вызвать неотложную помощь. Есть члены организации, для которых 1000 рублей материальной помощи – это уже заметное подспорье, а некоторые годами ее не забирают и т. д.

Собирая собрание, надо обзвонить всех членов, и далеко не с первого раза можно связаться с ними по телефону. Но если собрались, то все искренне радуются встрече и благодарят за предоставленную возможность пообщаться друг с другом, с теми, с кем много лет проработали вместе.

Роль и значимость таких встреч для пенсионеров трудно переоценить. Не менее важную роль играют и двусторонние контакты, и беседы при личной встрече, и по телефону. Актуальность зависит от той обстановки, в которой проживает пенсионер, – то ли он одинок, то ли находится в дружной любящей семье, а случается – неблагополучной.

Как известно, в любом коллективе есть актив и пассивная его часть. Наблюдается это и в «Союзе ветеранов Ростехнадзора». Не будем называть фамилии и имена тех, кто, будучи членом организации, не поддерживает с ней контакт, чтобы не травмировать людей, находящихся на заслуженном отдыхе.

Однако активных членов организации необходимо упомянуть: Смирнова И. Ю., Коняхина О. А., Новосельцев А. И., Подображин С. Н., Пиляев Н. А., Малов Е. А., Степанова И. Е., Фе-

дотова В. Я. Активно участвовали в работе организации ушедшие из жизни Бурлуцкий И. Н., Массальский А. А., Коваль Н. Г., Моргунова А. М., Семин А. П.

Посильное участие Союз ветеранов Ростехнадзора принимал и в подготовке празднования «300-летия Ростехнадзора», которое, как известно, наступит 23 декабря 2019 года. Особенно заметная работа проделана по переизданию исторических документов, относящихся к деятельности в области рационального недропользования в юбилейной период, подготовке и публикации воспоминаний бывших работников Ростехнадзора.

Одна из актуальных задач совета Союза ветеранов Ростехнадзора в настоящее время – чтить память об участниках, память об участниках Великой Отечественной войны, работавших в свое время в системе Госгортехнадзора СССР и России и последующих их модификациях. Память об их боевых заслугах и подвигах – основа воспитания у нынешнего поколения чувства патриотизма, неизменной любви к нашей великой Родине, готовность к высочайшей жертвенности во имя ее могущества и процветания.

Хочется напомнить: в системе Ростехнадзора работал Герой Советского Союза Потехин Иван Павлович, совершивший подвиг в годы Великой Отечественной войны и покрывший себя неувядаемой славой. В городе Туле, на здании управления Тульского (Приокского) округа, установлена мемориальная доска, посвященная И. П. Потехину, где он долгие годы проработал в послевоенные годы начальником инспекции по надзору за охраной недр и маркшейдерскому контролю. В открытии мемориальной доски принимали участие руководители Ростехнадзора, Совета ветеранов Федерального горного и промышленного надзора и Союза маркшейдеров России.

В заключение необходимо сказать, что оценку работы Союза ветеранов Ростехнадзора должны давать его члены, что, несомненно, будет способствовать ее совершенствованию и повышению эффективности.

В целом же задача на будущее: руководству Союза ветеранов Ростехнадзора необходимо обеспечить максимально полное выполнение уставных задач этой общественной организации.

Зимич Владимир Степанович, Президент Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России»

Zimich Vladimir Stepanovich, President of the All-Russian Public Organization «Union of Mine Surveying of Russia»

Уважаемые коллеги!

Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России» совместно с Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности “Горное дело”» проводит в 2020 году следующие мероприятия:

Мероприятие	Место проведения	Даты проведения
Семинар «Практические вопросы составления планов развития горных работ и оформления горноотводной документации в соответствии с приказами Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017 и № 461 от 01.11.2017»	г. Москва	22.04.2020–24.04.2020
Всероссийская научно-практическая конференция «Промышленная безопасность при недропользовании и охрана недр»	г. Кисловодск	18.05.2020–23.05.2020
Всероссийская научно-практическая конференция «Рациональное и безопасное недропользование»	г. Сочи	14.09.2020–19.09.2020
Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии при недропользовании»	г. Санкт-Петербург	19.10.2020–24.10.2020

Для участия в мероприятиях приглашены руководители и специалисты Ростехнадзора, Росприроднадзора, министерств и ведомств природоресурсного блока, горно- и нефтегазодобывающих организаций, научных, проектных и учебных организаций.

Подробнее тематикой мероприятий, контрольными сроками и порядком оформления участия можно ознакомиться на сайтах www.mwork.su, www.gorobr.ru или по тел. +7 (495) 641-00-45

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДОНА, ГОРНЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ НАДЗОР ЗА ПРОИЗВОДСТВОМ РАБОТ

В статье кратко представлены сведения об истории угледобычи на территории Ростовской области. Освещены основные этапы становления государственного горного надзора на юге России, выполняющего важную миссию по обеспечению промышленной безопасности и соблюдения государственных интересов при использовании минеральных богатств недр.

Ключевые слова: Ростовская область; недропользование; добыча угля; угольные шахты; рациональное использование; охрана недр; промышленная безопасность; государственный горный надзор; Ростехнадзор; Ростовское управление.

N. I. Skorobogatsky

HISTORY OF THE DON COAL INDUSTRY, MINING AND INDUSTRIAL SUPERVISION OF WORKS

The article briefly presents information about the history of coal mining in the Rostov region. Highlights the main stages of the formation of the state mining supervision in the South of Russia, which performs an important mission to ensure industrial safety and compliance with state interests in the use of mineral resources.

Keywords: Rostov region; subsoil use; coal mining; coal mines; rational use; protection of subsoil; industrial safety; state mining supervision; Rostekhnadzor; Rostov management.

Первые письменные сообщения о добыче угля на территории Ростовской области относятся к 1721 году, когда экспедицией Григория Капустина были обнаружены залежи на Дону. Фактически местными казаками уголь добывался для собственных нужд и раньше. Развитию добычи мешало то, что угольный район находился в ведении Войска Донского. Тогда характерной особенностью района было пренебрежительное отношение населения к обработке земли и занятиям какими-либо производствами. Основными занятиями казаков считались участие в военных походах и охрана границ Российского государства. Другие виды деятельности до конца XVIII века не только не поощрялись, но и запрещались. Казачество опасалось перерождения своей вольницы в крестьянство, что могло, по их мнению, лишить казаков независимости и привилегий.

После войн 1768–1774 и 1787–1791 годов Россия вышла к Азовскому и Черному морям. Начинается бурное развитие торговли, промышленности и угольной отрасли.

В 1805 году войсковой старшина Попов основал хутор на берегу реки Грушевка, севернее в том же году основал свой хутор другой старшина Власов. Оба хутора явились «прародителями» рудника, а затем города Александровск-Грушевский, ставшего позже городом Шахты. Старшина Попов в 1809 году построил первую шахту с вертикальным стволом колодезного типа глубиной около 25 метров с ручным подъемом (воротом). Добытый уголь продавался в Новочеркасск, где использовался для отопления здания правления и казачьих казарм.

С развитием судоходства, других отраслей промышленности, благодаря выгодному географическому положению Грушев-

ского района, в 30-х годах XIX века добыча угля стала весьма доходной. Царским указом 1836 года земельные участки, где были обнаружены залежи угля, изымались у их владельцев и передавались в собственность Войска Донского.

К концу 50-х годов XIX века добыча Грушевских шахт составила 73 % добычи Донбасса и не менее 48 % всей добычи угля в России, т. е. углепромышленный район Дона был основным в стране.

Ускоренному развитию добычи на Грушевском месторождении способствовало появление новых потребителей угля. В 1841 году по Дону пошли первые два парохода «Донец» и «Ростов». В 1845 году начал работать в Сулине чугунолитейный завод. Таганрог стал крупным портом, пропускавшим более тысячи судов в год. Установленные местным управлением правила пользования угольными месторождениями стали препятствием к ускоренному развитию добычи угля. Правительство вынуждено было в 1856 году установить специальные «Правила об утверждении частных компаний для разработки антрацита на Дону». Новые правила дали возможность образовывать более крупные предприятия и открыли доступ к разработке Грушевского угольного месторождения крупным предпринимателям. В 1857 году было выделено под разработку 57 отводов, в 1858 году – 254 отвода, в 1860 году – еще 51 отвод. Здесь возникли шахты Российского общества пароходства и торговли (РОПИТ), Юнга, Отто, Коха и др.

В 1850–1870 годах на Нижнем Дону уже имелось 3 горных округа с 270 рудниками со среднегодовой добычей около 2,9 млн тонн угля. Этот уровень добычи сохранился до 1917 года.

Период с октября 1917 года и до окончания гражданской войны характеризуется резким снижением добычи угля на Дону (до 0,21 млн тонн в 1920 году).

К 1925 году во всех отраслях экономики была достигнута определенная стабильность, кризисные явления в течение четырех лет были изжиты. Все отрасли промышленности были на подъеме. Разработка и реализация плана ГОЭЛРО способствовали увеличению потребности в угле. За счет

строительства новых крупных шахт, технического перевооружения действующих, внедрения новых форм организации труда и решения вопросов улучшения условий труда и быта шахтеров уровень добычи в 1940 году достиг 9,6 млн тонн, среднегодовые темпы прироста добычи выросли от 7 до 24 %.

В период гитлеровской оккупации угольных районов Ростовской области с августа 1942 года по февраль 1943 года почти все шахты были затоплены, часть оборудования вывезена в Германию, надшахтные здания взорваны. Восстановление угольной промышленности началось с первых дней освобождения шахтерских городов от оккупации. Уже в марте 1943 года начали давать добычу две шахты, до конца 1943 года были частично восстановлены и сданы в эксплуатацию семь основных и десять мелких шахт. Среднесуточная добыча угля составила 25 % ее объема в 1940 году, в 1947 году был достигнут довоенный уровень.

Период с 1950 по 1965 год характеризуется значительным наращиванием объема добычи угля в области за счет строительства новых шахт, реконструкции действующих, а также интенсификации горных работ и совершенствования организации производства. В 1950 году добыча угля составила 16,8 млн тонн, в 1955 – 23,5, 1960 – 31,0, 1965 – 31,5 млн тонн. Пик добычи угля в Ростовской области 1970-е годы (34,4 млн тонн). Этот же период специалисты-угольщики характеризуют как тяжелый период в истории добычи угля на Дону. Дело в том, что именно в этот момент на развитие угледобычи начали оказывать существенное влияние последствия решения правительства, принятые еще в 1960-е годы, о переориентации топливно-энергетического комплекса страны на более дешевые, и, казалось, неисчерпаемые виды топлива, нефть и газ. Старые шахты, отработав все запасы угля, закрывались, новые не строились. Положение усугублялось все увеличивающейся глубиной разработки, газообильностью шахт, уменьшением мощности разрабатываемых пластов. Дальнейшее развитие экономики показало, что решение о «списании» угля из топливно-энергетического баланса страны было ошибочным и уголь в еще больших, чем

ранее объемах, нужен народному хозяйству. Несмотря на принимаемые меры по реконструкции действующих шахт, по продлению срока службы старых шахт за счет прирезки запасов соседних участков, объем добычи угля постоянно снижался. Последний удар по угольной промышленности Дона нанесла так называемая «реструктуризация». С 1995 года началось массовое закрытие шахт, несмотря на наличие значительного количества запасов угля. Из 60 шахт ликвидировано 57 с балансовыми запасами 0,7 млрд тонн. Объем добычи составляет всего 5,5 млн тонн.

Ростовская область обладает значительными запасами антрацита. Балансовые запасы 11 участков резерва группы «А» для строительства новых шахт составляют около 1,5 млрд тонн. В период, когда начиналась кампания по «реструктуризации» угольной промышленности, было начато строительство новых шахт «Обуховская № 1», «Шерловская», «Платовская», «Калиновская-Восточная», «Кадамовская». Балансовые запасы этих шахт составляют 335 млн тонн. Построена только одна шахта «Шерловская-наклонная». Из-за отсутствия финансирования работы по строительству остальных шахт остановлены, пройденные выработки ликвидированы.

Помимо участков группы «А» имеются 23 участка, перспективных для их разведки. Прогнозные запасы этих участков составляют 3 млрд тонн антрацита и коксующихся углей.

История становления и развития горного надзора на юге России

На шахтах области Войска Донского горными работами руководили и осуществляли надзор за безопасностью труда штейгеры, в подчинении которых были десятники. Штейгеры в своем большинстве были выпускниками Лисичанской штейгерской школы и Горловского горного училища. Первая была организована в 1872 году и выпустила с 1874 года по 1917 год 705 хорошо подготовленных штейгеров, которых высоко ценили на рудниках и охотно приглашали на работу не только в Донбассе, но и на Кавказе, Урале, в Сибири, Подмоскovie и других регионах страны.

Горловское горное училище, организованное в г. Горловка в 1877 году, с 1881 по 1914 год подготовило 1134 штейгера.

После реформы 1861 года долгое время существовала так называемая горная полиция, состоявшая из горных исправников, руководивших горнополицейскими округами и подчиненных местным горным управлениям. В числе их обязанностей был надзор за приисковыми рабочими и за отношением к ним нанимателей. Специальный же надзор за безопасностью горных работ и порядком разработки месторождений осуществляли окружные горные инженеры.

В 1880 году появились первые отечественные правила «О порядке производства горнопромышленниками подземных работ», благодаря которым надзор получил возможность опираться на свод технических норм. Кроме того, в 1888 году были изданы «Правила для ведения горных работ в видах их безопасности», предусматривавшие ряд мер по снижению опасности труда и его оздоровлению.

В 1892 году была утверждена особая горнозаводская инспекция в составе горных управлений. Обязанности горных инспекторов были возложены на окружных горных инженеров и их помощников.

Гражданская война 1918–1920 годов усугубила и без того тяжелое положение, в котором находилась тяжелая промышленность после окончания Первой мировой войны. Не работало более трети предприятий, большинство шахт бездействовало. Решение вопросов безопасности горных работ в период восстановления угольной отрасли и в последующие годы было одним из решающих направлений в технической политике правительства.

В 1920-е годы надзор за безопасным ведением горных работ осуществлялся Главной горнотехнической инспекцией Наркомата труда союзных республик, а также местными инспекциями НКТ. Кроме надзора местные инспекции оказывали помощь предприятиям в составлении необходимых мероприятий по технике безопасности, оказывали консультативную помощь.

В 1937 году Постановлением ЦИК СССР из Азово-Черноморского края, в связи с его

упразднением, была выделена Ростовская область в нынешних границах. Тогда же была организована и начала свою работу Ростовская областная государственная горнотехническая инспекция, которая подчинялась непосредственно Главной государственной горнотехнической инспекции при Народном комиссариате труда СССР.

Размещалась областная инспекция в г. Шахты, объектами ее деятельности были действующие и строящиеся угольные шахты, сортировки, обогатительные фабрики.

В 1938 году в структуре угольной промышленности Юга России произошли существенные изменения – вместо одного комбината «Донуголь» были организованы три: «Сталинуголь», «Ворошиловградуголь» и «Ростовуголь». В подчинении комбината «Ростовуголь» находились вплоть до 1940 года 4 треста.

При этом некоторые изменения претерпела и система надзора за безопасным ведением горных работ. В Ростовской области было создано 4 РГТИ: Шахтинская (г. Шахты), Новошахтинская (г. Новошахтинск), Гуково-Гайдаровская (г. Гуково) и Богураево-Краснодонская (пос. Коксовый Белокалитвинского района).

После освобождения в 1943 году Восточного Донбасса уже в мае 1943 года возобновила свою работу Ростовская областная горнотехническая инспекция, возглавляемая горным инженером Г. Е. Черниковым.

Вплоть до 1951 года Ростовская областная горнотехническая инспекция подчинялась Главной государственной горнотехнической инспекции Министерства угольной промышленности СССР, т.е. была ведомственной. Данное положение затрудняло осуществление инспекторами надлежащего контроля на подведомственных предприятиях.

В январе 1951 года было создано Управление Ростовского горного округа со штатом 22 человека и размещением в г. Шахты, подчиненное Главному управлению Министерства геологии и охраны недр (ГУГН). Эту дату можно считать началом перехода от ведомственного к государственному надзору за безопасностью труда.

С образованием Ростовского округа под его контроль были переданы также пред-

приятия нерудной промышленности – 152 карьера (флюсовые известняки и песчаники, суглинки для производства кирпича, огнеупорная глина, пески строительные и формовочные).

Первым начальником Управления Ростовского округа был назначен горный инженер Н. П. Мошнадзе. В 1952 году его сменил М. А. Еркин, до этого возглавлявший Западно-Сибирскую государственную горнотехническую инспекцию, опытный работник государственного надзора. Уже в 1953 году М. А. Еркиным был решен вопрос об организации в составе округа производственно-технического отдела.

Основными его функциями были анализ причин производственного травматизма и аварийности на подконтрольных предприятиях, разработка мероприятий по ликвидации опасных мест производства, контроль за их реализацией, координация действий районных горнотехнических инспекций.

Отделом начали разрабатываться методические указания по осуществлению надзора. Первыми из них были «Указания по проверке готовности горноспасательных частей области к ликвидации возможных аварий на шахтах и спасению людей». Были разработаны методики по проверке вентиляции, пылегазового режима, предупреждению выбросов угля и газа и др.

Несмотря на несовершенство первых методик, они сыграли положительную роль в части ведения контрольной работы всеми инспекциями и отделами в едином направлении. Подобные методические указания от Госгортехнадзора СССР в округ стали поступать значительно позднее.

Заметную роль в деятельности Ростовского округа играл отдел горного надзора и горных работ. С участием отдела были выполнены работы по рациональной раскройке шахтных полей, вовлечению в работу запасов, расположенных под шахтерскими городами и поселками (города Шахты, Новошахтинск, Гуково и др.), принят ряд мер по сокращению потерь угля в целиках. По требованию округа были заложены постоянные и временные наблюдательные станции для наблюдений за деформациями земной поверхности, зданий и сооружений, сейсмиче-

скими проявлениями. В последующие годы результаты наблюдений по этим станциям были использованы при разработке Правил охраны сооружений с учетом особенностей геологического строения антрацитовых районов Донбасса.

В 1950-1960-е годы под контроль Госгортехнадзора СССР были переданы другие производства. Деятельность округа в период приема новых производств впечатляет. Так, в 1954 году от Государственной инспекции котлонадзора были приняты 8765 объектов, 2830 грузоподъемных кранов. К 1960 году в области эксплуатировалось 150 км газопроводов.

В 1961 году под надзор Ростовского округа передаются 9 предприятий химической промышленности, число которых в 1965 году уже было 21. Расширились металлургические заводы.

Руководителями округа в этот период были: Шарапов С. Я. – 1961–1971 годы; Прохоров В. И. – 1971–1982 годы; Трофимов И. Г. – 1982–1996 годы; Обухов А. А. – 1996–2003 годы.

Каждый из этих руководителей внес значительный вклад в совершенствование структуры округа, надзорной деятельности. Под надзором и контролем Управления Ростовского округа в 90-е годы прошлого столетия находились сотни предприятий и производств различных форм собственности:

- угольная промышленность – 108 единиц;
- нерудная промышленность – 143 единицы;
- химические предприятия и производства – 1383 единицы;
- предприятия и объекты газовой отрасли – 21677 единиц;
- металлургическая промышленность – 402 единицы;
- объекты котлонадзора – 7999 единиц;
- подъемных сооружений – 17610 единиц;
- геологоразведочные предприятия – 288 единиц;
- предприятия по переработке и хранению зерна – 249 единиц;
- перевозка опасных грузов железнодорожным транспортом – 562 единицы;

– с 2005 года добавился энергонадзор и надзор за безопасностью гидротехнических сооружений.

Деятельность надзора Ростовского округа проходила во время, когда на промышленной безопасности негативно сказывалось реформирование структуры управления экономикой, упразднение ряда отраслевых министерств и ведомств, которые создавали и развивали нормативно-техническую базу на своих предприятиях, имели технические и финансовые возможности для обеспечения безопасности.

Все это заставляло искать новые подходы к управлению промышленной безопасностью, организации системы контроля, вынуждало службы надзора Ростовского управления ускорять процесс адаптации к новым экономическим условиям хозяйствования.

Положительные результаты имеются. Медленно, но уверенно, начиная с 1997–1998 годов, снижался производственный травматизм со смертельным исходом, резко возросший в период реформирования экономики, уменьшалось число крупных аварий.

Заслуга в этом всего инспекторского состава, осуществлявшего надзор за промышленной безопасностью.

В Управлении трудились высококвалифицированные инженеры, способные разобрататься в самом сложном производственном вопросе, не только осуществлявшие надзор за безопасностью работ и охраной недр на подконтрольных предприятиях, но и оказывавшие практическую помощь в решении возникающих проблем. В их числе: О. П. Ивашиненко, заместитель руководителя, проработавший в Управлении 42 года, более 30 лет работали начальники отделов (инспекций) В. И. Макаров и Г. С. Киреев, гос. инспекторы В. И. Парахин и Л. М. Николаева, гл. специалист А. Б. Жилиева. Большое число специалистов проработало более 20 лет: В. А. Скориков – заместитель руководителя, Ю. В. Мамчиц – начальник горнотехнического отдела, Н. С. Миготин – гос. инспектор и многие другие.

Коллектив Ростовского управления с честью и достоинством выполнял на всех этапах своей работы возложенные на него государством задачи по сохранению жизни



На фото слева направо: Карбовничий С. М., нач. Шолоховского ГТО; Болгов В. М. гл. гос. инспектор, преемник Киреева Г. С.; Ищенко Г. А., гос. инспектор; Киреев Г. С., нач. Шахтинского ГТО

и здоровья трудящихся на подконтрольных предприятиях и заслуживает только благодарности за этот нелегкий, но очень нужный всем труд.

В 2000-х годах Ростовское управление четырежды меняло свое наименование, с 2006 по 2009 год Управление стало межрегиональным по Южному федеральному округу.

Руководителями Управления в этот период были С. В. Гончаров, Д. Г. Антониади, А. С. Корниченко.

Завершились манипуляции с названиями ликвидацией 09.01.2013 крупнейшего в стране Ростовского (Нижне-Донского) управления путем его присоединения к Северо-Кавказскому в г. Краснодаре.

Скоробогатский Николай Иванович, Председатель Совета Ростовского регионального отделения МОО «Союз ветеранов Ростехнадзора»

Skorobogatsky Nikolai Ivanovich, Chairman of the Board of the Rostov Regional Branch of the NGO «Union of veterans of Rostechnadzor»

Уважаемые коллеги!

ГМА

Геодезия
Маркшейдерия
Аэросъемка

Приглашаем Вас принять участие в XI Международной научно-практической конференции «Геодезия. Маркшейдерия. Аэросъемка», которая пройдет в Москве в период с 13 по 14 февраля 2020 года.

Цель конференции – создать межотраслевой полигон для обмена опытом и информацией, на несколько дней объединить лидеров рынка для демонстрации отечественных и зарубежных инновационных научно-промышленных разработок в области геодезии, маркшейдерии и аэрофотосъемки.

На конференции можно познакомиться с новинками отечественных и зарубежных разработчиков в области технологий, оборудования и программного обеспечения для сбора и обработки геопространственных данных, поdiskутировать о перспективах развития рынка, узнать о программах подготовки и переподготовки отраслевых специалистов, посетить мастер-классы ведущих компаний, пообщаться с коллегами в неформальной обстановке.

Получить дополнительную информацию можно по телефону +7 (985) 991-09-60, по e-mail: info@con-fig.com, на сайте конференции www.con-fig.com

Г. З. Омаров, А. З. Фаррахов, С. И. Крючек, Б. К. Адучиев,
А. Л. Романович, М. В. Дудиков

ПУБЛИЧНЫЕ ИНТЕРЕСЫ В ГОРНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ: ПОНЯТИЕ, СТРУКТУРА, ПРОТИВОРЕЧИЯ

Часть 1

Конструкция публичных интересов, как экономической, социальной и экологической категорий, содержит внутреннюю противоречивость. Предлагается приоритет выявленного противоречия разрешать в пользу выгоды государства, которое может компенсировать неблагоприятные экологические и социальные последствия в результате предоставления недр в пользование. Такой приоритет следует закрепить в законодательстве Российской Федерации о недрах.

Ключевые слова: публичный интерес; содержание публичного интереса; Закон Российской Федерации «О недрах»; экономическая; социальная; экологическая категория; недропользование.

G. Z. Omarov, A. Z. Farrakhov, S. I. Kru'chek, B. K. Aduchiev,
A. L. Romanovich, M. V. Dudikov

PUBLIC INTERESTS IN MINING LEGISLATION: CONCEPT, STRUCTURE, CONTRADICTIONS

Part 1

The construction of public interests as economic, social and environmental categories contains internal contradictions. It is proposed to resolve the priority of the identified contradiction in favor of the benefit of the state, which can compensate for the adverse environmental and social consequences as a result of the provision of subsoil for use. Such priority should be fixed in the legislation of the Russian Federation on subsoil.

Keywords: public interest; content of public interest; law of the Russian Federation «On subsoil»; economic; social; environmental category; subsoil use.

Государство, при предоставлении участков недр в пользование, не только получает прибыль, но и вынужденно решает задачи, направленные на социально-экономическое развитие и охрану окружающей среды. Очевидно, что единственным источником формирования этих направлений является экономическая деятельность государства, целью которой является получение необходимых средств для пополнения бюджетов различных уровней. То есть, с одной стороны, государство получает выгоду от предоставления участков недр в пользование, с другой – необходимость вложения значительных средств в социальные программы и природоохранные мероприятия.

Не вызывает сомнений то обстоятельство, что указанные программы и мероприятия направлены на реализацию публичного интереса. Однако средства на такие программы и мероприятия в значительной степени сокращают упомянутую выгоду.

Указанное предположение базируется на нормах части второй статьи 15 Закона Российской Федерации «О недрах», в соответствии с которыми задачей государственной системы лицензирования является обеспечение социальных, экономических, экологических и других интересов населения, проживающего на данной территории, и всех граждан Российской Федерации. Законодателем опре-

делен открытый перечень интересов. Однако в правоприменительной практике, в период действия Закона Российской Федерации «О недрах» с 1992 года, других интересов не отмечено, кроме социальных, экономических, экологических интересов и различных их сочетаний. Например, в литературе наиболее часто встречается сочетание «социально-экономические интересы». В пользу сочетания интересов может говорить тот факт, что социальные, экономические, экологические интересы, как правило, в обществе выступают совместно. Более того, они неотъемлемы друг от друга.

Приведенная норма части второй статьи 15 Закона Российской Федерации «О недрах» несколько отличается от нормы пункта 1 статьи 9 Конституции Российской Федерации, в которой установлено, что земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

То есть в Законе Российской Федерации «О недрах» речь идет об интересах населения, проживающего на данной территории, и всех граждан Российской Федерации. В приведенных выше нормах Конституции Российской Федерации говорится об основах жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории. В Постановлении Конституционного Суда Российской Федерации от 07.06.2000 № 10-П «По делу о проверке конституционности отдельных положений Конституции Республики Алтай и Федерального закона «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации»¹ определено, что природные ресурсы являются достоянием народа России.

Понятие «основы жизни и деятельности» законодательно не определено, однако в комментарии к Конституции Российской Федерации указано, что «это конституционное

положение позволяет более справедливо использовать средства, получаемые от использования природных ресурсов, в интересах народов, проживающих на соответствующих территориях»².

Следовательно, с учетом упомянутого выше разъяснения Конституционного Суда Российской Федерации, можно предположить, что нормы части второй статьи 15 Закона Российской Федерации «О недрах» конкретизируют конституционные положения в отношении природных ресурсов.

В работах А. С. Боголюбова в области экологического права справедливо отмечено, что «конституционный институт охраны окружающей среды имел ярко выраженный экономический, социальный, политический характер, хотя уже тогда наукой ставились и обосновывались перспективные задачи перенесения приоритета на социальные цели» [2; 3, с. 9–11].

Беря за основу классификацию публичного интереса, определенную в статье 15 Закона Российской Федерации «О недрах», а также частично используя аналогию из приведенной цитаты, целесообразно рассмотреть публичный интерес как систему, состоящую из составных взаимосвязанных частей, которые можно именовать категориями. Известно, что «категория – это понятие, которое отражает общие свойства предметов или явлений»³. Значение слова *Категория* по Ефремовой: «Категория – 1. Научное понятие, отражающее наиболее общие свойства и связи реальной действительности и познания (в философии). 2. Родовое понятие, обозначающее разряд явлений, предметов или наиболее общий их признак. 3. Группа однородных предметов, явлений или лиц, объединенных общностью каких-либо признаков»⁴.

Значение слова Категория по Ожегову: «Категория – группа лиц, предметов, явлений, объединенных общностью каких-нибудь признаков»⁵.

¹ Постановление Конституционного Суда Российской Федерации от 7 июня 2000 г. № 10-П «По делу о проверке конституционности отдельных положений Конституции Республики Алтай и Федерального закона «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» // СЗ РФ. 2000. № 25. Ст. 2728.

² Комментарий к Конституции Российской Федерации / отв. ред. Л.А. Окуньков. М., 1996. С. 38.

³ Толковый словарь Дмитриева. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/dmitriev/1757/категория> (дата обращения: 26.10.2014).

⁴ Толковый словарь. URL: <http://tolkslovar.ru/k2988.html> (дата обращения: 26.10.2014).

⁵ Там же.

По-видимому, категория наиболее точно отражает общие свойства и характерные черты объекта исследования, позволяющие классифицировать его по определенным, наиболее характерным признакам.

В контексте настоящего исследования публичный интерес в горном праве обладает сложным структурным содержанием и представлен взаимосвязанными и одновременно относительно самостоятельными категориями – экономической, социальной и экологической. Следует обратить внимание, что деление на экономическую, социальную и экологическую категории является достаточно сложным процессом, обусловленное тем, что границы между ними часто не выражены и в большинстве случаев можно наблюдать их интеграцию и взаимозависимость. Механизм обеспечения публичных интересов в рамках каждой категории будет различаться как по субъектному составу (государственный и частный секторы), так и по содержанию таких интересов (выгоды либо затраты).

Экономическая категория. Для дальнейшего исследования экономической категории в публичном интересе целесообразно определить ее с понятием «экономика». Значение понятия «экономика» по Ефремовой: «Экономика – 1. Совокупность производственных отношений, соответствующих определенной ступени развития производительных сил. 2. Состояние хозяйства страны или его части». Значение слова «экономика» по Ожегову: «Организация, структура и состояние хозяйственной жизни или какой-нибудь отрасли хозяйственной деятельности»; «Совокупность производственных отношений, соответствующих данной ступени развития производительных сил общества, господствующий способ производства в обществе». Экономика в Энциклопедическом словаре: «1) совокупность общественных отношений в сфере производства, обмена и распределения продукции... 2) Народное хозяйство данной страны или его часть, включающая определенные отрасли и виды производства». Значение слова «экономика» по словарю Ушакова: «Хозяйственный уклад, хозяйственный строй, хозяйственная жизнь общества, его производство и распределение»¹.

¹Общий толковый словарь русского языка. URL: <http://tolslovar.ru/ie527.html> (дата обращения: 26.10.2014).

Резюмируя приведённые цитаты и анализируя их с точки зрения недропользования, а также с учетом статьи 6 Закона Российской Федерации «О недрах», устанавливающей перечень видов пользования недрами, для дальнейшего исследования следует констатировать, что экономика представляет собой структуру, состоящую из следующих элементов:

1. Система производственных отношений.
2. Отрасль, включающая в себя следующие виды производства:
 - геологическое изучение участков недр;
 - разведку месторождений полезных ископаемых;
 - добычу полезных ископаемых, в том числе использование отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств
 - строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Другими словами, с точки зрения дефинитивного определения понятия экономики с позиции недропользования, экономика представляет собой систему производственных отношений, складывающихся в процессе геологического изучения участков недр, разведки месторождений полезных ископаемых, их добычи, использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, а также строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых. Такая экономика в большинстве случаев может формировать производственные инфраструктуры целых регионов, обеспечивающих минеральным сырьем не только себя, но и Россию в целом. «Вследствие сырьевой направленности экономики страны» [15, с. 227] (здесь имеется в виду экономика страны в целом) экономика с позиции недропользования приобретает существенное значение для публичного интереса в части его экономической категории.

Горная промышленность России, являясь базовой отраслью экономики страны, формирует промышленный потенциал государства и обеспечивает его экономическую и сырьевую безопасность. Поэтому отнесение участков недр исключительно к государственной собственности, а также административно-

правовой порядок предоставления участков недр в пользование обоснованы соображениями государственной и общественной безопасности (в том числе экономической и сырьевой) и охраны экономических интересов государства.

В своей научной работе В. С. Елисеев указал, что исключительно экономический характер имеют предлагаемые в научной литературе определения имущественного интереса как «объективного побудительного мотива экономической деятельности, связанного со стремлением людей к удовлетворению возрастающих материальных и духовных потребностей», как «системы социально-экономических потребностей субъекта»¹ или как «потребность субъекта, имеющая социальный характер, проявляющаяся в осознании и реализации целей в общественных отношениях» [8, с. 654; 11, с. 35]. В связи с этим можно предположить, что политика государства в отношении ресурсов недр определена, прежде всего, экономическими интересами.

Такие интересы следует рассматривать с точки зрения двух аспектов:

- во-первых, получения выгод субъектов предпринимательской деятельности – недропользователей, которые являются элементами государственной системы, поскольку способствуют развитию социально-производственной инфраструктуры регионов, а также обеспечивают поступление налоговых и иных платежей в бюджеты различных уровней;

- во-вторых, обеспечения выгод государства, которые определены соответствующими поступлениями в бюджеты, развитием минерально-сырьевой базы Российской Федерации, формированием участков недр, в том числе таких участков федерального, регионального значения, а также фонда резервных участков недр, как производственно-экономических, пространственно-операционных базисных элементов средств производства.

Оба эти аспекта достаточно тесно взаимосвязаны. Действительно, в последнем случае

экономика процесса недропользования является основой реализации мер, направленных на развитие социальной, производственной, внешнеэкономической, научно-технической, налоговой, бюджетной, областей государства, а также охрану окружающей среды, обеспечение топливной и энергетической безопасности, включая восстановительные природоохранные мероприятия.

Особенности экономических интересов государства в области недропользования обусловлены, во-первых, объективными природными условиями горного производства, во-вторых, мотивационной составляющей, сосредоточенной на его развитии. Диалектическое взаимодействие этих аспектов экономического интереса приводит к его реализации в соответствующих государственных программах, предусмотренных статьями 2, 3, 4, 13.1, 16 и т. п. Закона Российской Федерации «О недрах», а также в процессе пользования недрами.

Кроме того, следует упомянуть то обстоятельство, что государство является собственником недр, экономический интерес которого определен реализацией его прав как собственника, осуществляемой в процессе владения, распоряжения и пользования недрами, развитием социально-производственной инфраструктуры сырьевых и иных, связанных с переработкой и потреблением минерального сырья, регионов, обеспечением минеральным сырьем, налоговыми поступлениями, системой платежей при пользовании недрами и т. д.

Экономическая категория публичного интереса, именуемая экономическим интересом, направлена на получение выгоды с целью обеспечения деятельности государства в процессе развития и реализации его экономико-производственного потенциала при использовании своей собственности. Экономические интересы для государственного сектора и частного сектора различаются.

Экономическая категория государственного сектора включает в себя:

- формирование федерального фонда резервных участков недр с целью обеспечения в перспективе потребностей Российской Федерации в стратегических и дефицитных видах полезных ископаемых;

¹ Толковый словарь «Бизнес и Право» // ГАРАНТ-Максимум. Арбитражная практика России [Электронный ресурс]. М.: НПП «Гарант-Сервис», 2009. Ссылка из работы [8, с. 65].

- формирование участков недр федерального и местного значения;
- воспроизводство, расширение и дальнейшее развитие минерально-сырьевой базы Российской Федерации;
- развитие производственной инфраструктуры;
- налоговые поступления;
- платежи при пользовании недрами.

Для частного сектора экономической интерес обусловлен самостоятельностью деятельности, осуществляемой на свой риск и направленной на систематическое получение прибыли. Тем не менее, для частного сектора экономическая выгода наступает только при добыче полезного ископаемого в период рентабельности месторождения, которая зависит от конъюнктуры рынка. На начальном этапе обустройства месторождения, а также на конечных этапах его эксплуатации, включая консервационные, ликвидационные и рекультивационные мероприятия, недропользователь несет соответствующие расходы.

Однако при этом представители частного сектора, формируя экономико-производственную инфраструктуру, также обеспечивают реализацию публичного интереса, так как их деятельность способствует социально-производственному развитию регионов и поступлениям в бюджет.

Таким образом, экономическая выгода государства от предоставления своего имущества (участков недр) в пользование очевидна. Интерес, как экономическая категория, присущ как государственному, так и частному сектору. При этом функционирование государственного сектора, в отличие от частного, направлено на реализацию публичного интереса, в то же время деятельность частного сектора направлена на удовлетворение частных интересов, но при этом опосредованно обеспечивается публичный интерес.

Социальная категория. Обращаясь к социальной категории публичного интереса в недропользовании, следует отметить, что «одним из ключевых положений современного конституционализма является тезис о социальном государстве. В части 1 ст. 7 Конституции РФ говорится, что политика России как социального государства направлена на создание условий, обеспечивающих достой-

ную жизнь и свободное развитие человека» [19]. В преамбуле Федерального закона «Об охране окружающей среды» установлено, что «настоящий Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач...».

В процессе недропользования, особенно на начальных этапах, создаются горные предприятия, которые в большинстве случаев имеют градообразующий характер, что является предпосылкой для развития социально-производственной сферы региона. Или, другими словами, создаются антропогенные объекты, которые согласно статье 1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» представляют собой объекты, «созданные человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающие свойствами природных объектов». Если учесть, что на основании норм той же статьи одним из элементов охраны окружающей среды является «деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на... рациональное использование... природных ресурсов», то можно предположить, что такое использование ресурсов недр будет способствовать обеспечению социальных потребностей общества.

Публичный интерес в отношениях недропользования как социальная категория – это система социально-экономических потребностей общества, которые удовлетворяются в результате недропользования. Эти интересы выражают целостность системы социально-экономических потребностей, которые определяют политику государства в процессе регулирования отношений по поводу использования ресурсов недр.

Публичный интерес в соответствующих отношениях как социальную категорию целесообразно рассмотреть со следующих точек зрения: во-первых, с точки зрения учета обусловленности участков недр объективными природными условиями; во-вторых, с точки зрения определенных социальных обяза-

тельств, установленных в статьях 7, 39, 71, 72 и иных статьях Конституции Российской Федерации и других нормативных правовых актах; в-третьих, это источник извлечения прибыли для частного сектора и источник пополнения бюджетов различного уровня государственного сектора, который является материальным источником решения социальных задач развития общества.

Объективные природные условия существования участков недр, как объектов правоотношений, определены следующим:

- участки недр не имеют вложенной стоимости. Такие участки с их ресурсами созданы самой природой и принадлежат государству. Кроме того, извлекаемые из недр полезные ископаемые являются не продукцией, товаром, создаваемым трудом человека, а производением самой природы [20];

- ресурсы недр исчерпаемы и невозобновляемы. Изъятие таких ресурсов влечет для государства и общества определенную утрату;

- уникальность. каждого участка недр и его изменчивость, как в пространстве, так и в процессе воздействия на него при недропользовании. Участки недр объективируются в геологической информации, которая имеет вероятностный характер и находится в постоянной динамике, обусловленной процессом недропользования.

С точки зрения социальных обязательств государства публичный интерес обуславливает определенную нагрузку. Такая нагрузка определена обязательствами государственного сектора экономики, направленными на реализацию социальной политики государства, целями которой являются «повышение качества жизни населения, обеспечение приоритета социальных критериев создания и расширения производства, укрепление трудовой мотивации, обеспечение занятости, обеспечение благосостояния и социальной справедливости, полная реализация личных свобод и прав граждан, регулирование доходов, смягчение социальной напряженности»¹.

Обязательства частного сектора экономики, то есть субъектов предпринимательской деятельности – недропользователей (налоги,

платежи при пользовании недрами, вклад в развитие территории, обеспечение сохранности разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях, а также для обеспечения безопасности и т. п.) опосредованно влияют на потенциал государства. С одной стороны, это положительное влияние, выраженное пополнением бюджетов налоговыми поступлениями и другими, установленными законодательством Российской Федерации платежами, а также развитием социально-производственной инфраструктуры. С другой стороны, это упомянутые налоги и платежи, которые отрицательно влияют на инвестиционную привлекательность, так как являются затратной составляющей недропользователей.

Указывая на определенную нагрузку при выполнении социальных функций государством, нельзя не отметить и некоторую выгоду государственного сектора, обусловленную тем, что сбалансированная социальная политика, проводимая применительно к недропользованию, впоследствии приносит немалые дивиденды в виде развитых социально-производственных инфраструктур, формирования рабочих мест, положительно влияющих на недропользование.

Действительно, в обществе существует сложная диалектика взаимодействия частного и публичного интересов. Так, частные социально-экономические интересы, будучи побуждением к действию отдельных лиц на получение прибыли в результате предпринимательской деятельности, обеспечивают тем самым реализацию публичного интереса посредством объективации участков недр в виде геологической информации, составления государственного баланса запасов полезных ископаемых, обеспечения регионов энергетическими и иными видами минерального сырья, поступления налоговых платежей, платежей при пользовании недрами, которые расходуются на социальные нужды, реализации вклада в социально-экономическое развитие территории, осуществления мероприятий, направленных на охрану недр и окружающей среды, обеспечения обороны страны и безопасности государства, а также создания новых рабочих мест.

¹ Социальная политика государства. URL: <http://www.be5.biz/ekonomika/e012/26.htm> (дата обращения: 30.11.2014. 22.16).

Важность обеспечения рабочими местами обусловлена тем, что необходимо «учитывать и такую особенность экономического развития, как существование определенной корреляции между производством товаров и услуг и платежеспособным спросом населения. Платежеспособный спрос является одним из основных двигателей экономики, и поддержание его на оптимальном уровне важно для любой экономической системы. В свою очередь, поддержание платежеспособного спроса – это другая сторона социальной защиты в сфере труда, то есть обеспечение достойных условий воспроизводства рабочей силы» [19].

Соответственно публичные интересы и частные интересы отдельных лиц (физических или юридических) взаимозависимы и взаимообусловлены. Однако, с одной стороны, в такой сложной социальной системе, как государство, в целом отнюдь не всегда и не во всем частный интерес совпадает с общим интересом. В процессе пользования недрами цели у государства и недропользователей разные. Цель недропользователя как субъекта предпринимательской деятельности – получение прибыли. Цель государства – защита общественного, публичного интереса. Государство в интересах всех социальных групп, а также отдельных лиц, включая самих субъектов предпринимательской деятельности в процессе пользования недрами, регулирует и контролирует как частные, так и публичные (коллективные) притязания, формируя и защищая публичные интересы.

С другой стороны, защита частных интересов детерминирует реализацию публичного интереса. Это обусловлено тем, что в условиях рынка государству выгодно развитие производственных отношений, так как оно способствует развитию регионов, что впоследствии будет содействовать получению дополнительных средств в бюджеты различных уровней, которые, в свою очередь, будут расходоваться на социальные нужды, а впоследствии позволят получить мультипликативный эффект. Следовательно, с позиции недропользования более правильно было бы говорить не только о социальной категории публичного интереса, но и о его социально-производственной составляющей. Это обусловлено тем, что большинство горнодобывающих предприятий яв-

ляются градообразующими. Поэтому развитие производственной сферы детерминирует социальный интерес.

Резюмируя сказанное, следует отметить, что публичный интерес в отношении недропользования, как социальная категория, представляет собой систему социально-экономических потребностей государства в социальной сфере, направленных на осуществление мероприятий, связанных с реализацией социальных программ, поддержанием доходов, уровня жизни населения, обеспечения занятости, поддержки развития социальной и социально-производственной сфер, предотвращения социальных конфликтов. В приведенном определении применено понятие «социально-экономические потребности» в связи с тем, что социальная сфера общества напрямую зависит от экономической ситуации в стране.

Из определения очевидно, что, с одной стороны, понятие «интерес» как социальная категория для государства условно, так как подразумевает значительную затратную составляющую, средства которой направлены на реализацию указанного интереса. Такой интерес реализуется через систему обязательств государства, определяемых его социальной политикой. С другой стороны, такая затратная составляющая, с большой долей вероятности, окупается в виде значительной отдачи в процессе развития различных отраслей хозяйства производственной сферы.

Экологическая категория. Целесообразно отметить справедливость высказывания И. О. Красновой: «Наилучшим образом, особенно на первых порах, удешевление производства достигается за счет снижения затрат на предупреждение и устранение последствий, связанных с изменением природы в процессе хозяйственной деятельности» [10, с. 130–143]. Такое обстоятельство особенно проявляется в недропользовании.

Недропользование способно вызвать существенные негативные последствия для состояния окружающей среды в виде загрязнения вод, атмосферного воздуха, образования отходов горнодобывающих отраслей, загрязнения земель, изменения природных ландшафтов, а также привести к деградации природных экосистем. Так, недропользование нередко связано с необходимостью вырубки

лесов и тем самым сокращения лесопокрытых земель, уничтожения биоразнообразия. Добыча полезных ископаемых помимо этого приводит к нарушению природного баланса самих недр, когда образовавшиеся после добычи пустоты заполняются подземными водами, происходят обрушения, провалы и т. д.

Такие ожидаемые последствия подтолкнули развитие в системе экологического законодательства экологических требований, обращенных к недропользователям. Согласно статье 1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» под такими требованиями подразумеваются «предъявляемые к хозяйственной и иной деятельности обязательные условия, ограничения или их совокупность, установленные законами, иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды». Статьей 20 этого Закона установлены требования к разработке нормативов в области охраны окружающей среды. На основании статьи 29 нормативными документами в области охраны окружающей среды устанавливаются обязательные для соблюдения при осуществлении хозяйственной и иной деятельности требования в области охраны окружающей среды к работам, услугам и соответствующим методам контроля. При этом нормативные документы в области охраны окружающей среды разрабатываются с учетом научно-технических достижений и требований международных правил и стандартов.

В соответствии со статьей 32 Федерального закона «Об охране окружающей среды» «оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности субъектов хозяйственной и иной деятельности». Требования к материалам такой оценки «устанавливаются федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды». С целью реализации приведенных норм Приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 № 372 утверждено «Положение об оценке воздействия намечаемой

хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации»¹ (Зарегистрировано в Минюсте России 04.07.2000 № 2302).

Законодательством Российской Федерации о недрах также предусмотрены соответствующие требования. Например, статьей 9 Закона Российской Федерации «О недрах» определены условия, которым должны соответствовать недропользователи, в статье 14 этого Закона установлен перечень случаев отказа в приеме заявки на участие в конкурсе или аукционе либо заявки на получение права пользования недрами без проведения конкурса или аукциона, статьей 23 установлены требования по рациональному использованию и охране недр.

Исполнение этих требований, соответственно, ложится тяжелым финансовым бременем на горнодобывающую промышленность и экономически не вызывает поддержки со стороны недропользователей. Тем не менее, согласно докладу Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации Сергея Донского на заседании Комиссии по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности от 25 февраля 2014 года «более чем в 80 % случаев аварийных ситуаций на объектах нефтедобычи загрязнению подвергается почва, в 17 % случаев – водные объекты... По предварительным данным, объем насчитанного ущерба компонентам окружающей среды превысил 1,5 млрд руб. ...По информации Росприроднадзора, в результате аварийных разливов нефти на месторождениях ежегодно в окружающую среду поступает не менее 50 тыс. тон нефти и пластовых вод, загрязнению подвергается почвенно-растительный покров на территории площадью до 10 тыс. га»².

¹ Приказ Госкомэкологии Российской Федерации от 16.05.2000 № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2000. N 31.

² Доклад Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации Сергея Донского на заседании Комиссии по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности от 25 февраля 2014. URL: <http://www.mnr.gov.ru/mnr/minister/statement/detail.php?ID=133886&print=Y> (дата обращения: 01.12.2014. 1.22).

Охрана окружающей среды также является публичным интересом. По мнению М. И. Васильевой, «экологический интерес (интерес в сохранении окружающей природной среды) в этом смысле атрибутивен праву» [5, с. 151]. Однако между экологией и экономикой возникают неразрешимые объективные противоречия. В связи с этим

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боголюбов С. А., Горкина И. Д., Жариков Ю. Г., Шейнин Л. Б., Краюшкина Е. Г., Кацман Ю. Е. Комментарий Федерального закона «О недрах» // Законодательство и экономика. 1999. № 4.
2. Боголюбов С. А. Конституционные основы охраны окружающей среды // Журнал российского права. 2003. № 11.
3. Боголюбов С. А. Конституционно-правовые проблемы охраны окружающей среды в СССР: автореф. дис. ... д-ра юрид. наук. М., 1990.
4. Боголюбов С. А. Концепции развития российского законодательства: обсуждение в парламенте // Журнал российского права. 2011. № 9.
5. Васильева М. И. Публичные интересы в экологическом праве. М., 2003.
6. Васильева М. И. Публичные интересы в экологическом праве: Теория и практика правового регулирования: автореферат дис. ... д-ра юрид. наук. М., 2003.
7. Дубовик О. Л. Экологическое право и экологические конфликты // Право и политика. 2006. № 5 // СПС «КонсультантПлюс».
8. Елисеев В. С. Государственное регулирование аграрных отношений: правовое обеспечение и защита имущественного интереса субъектов сельского хозяйства: дис. ... д-ра юрид. наук. М., 2011. С. 65.
9. Колбасов О. С. Охрана природы // Экологическое право. 2007. № 6.
10. Краснова И. О. Право и экологические проблемы современности // Аграрное и земельное право. 2005. № 8.

REFERENCES

1. Bogolyubov S. A., Gorkina I. D., Zharikov Yu. G., Sheinin L. B., Krayushkina E. G., Katsman Yu. E. Commentary of the Federal law «On subsoil». *Legislation and Economics*. 1999. № 4.
2. Bogolyubov S. A. Constitutional basis for the protection of the environment. *Journal of Russian law*. 2003. № 11.
3. Bogolyubov S. A. *Constitutional and legal problems of environmental protection in the USSR*: abstract. dis. ... of doctor of law. Moscow, 1990.
4. Bogolyubov S. A. Conceptions of development of Russian legislation: discussion in Parliament. *Journal of Russian law*. 2011. № 9.
5. Vasilyeva M. I. *Public interests in environmental law*. Moscow, 2003.

встает проблема разработки правовых механизмов в целях установления гармоничного баланса между доходами как публичным интересом, в том числе государства, от недропользования, и расходами на охрану окружающей среды, которые также необходимы, так как охрана является также публичным интересом.

11. Михайлов С. В. Категория интереса в гражданском (частном) праве: дис. ... канд. юрид. наук. М., 2000.
12. Петров В. В. Экология и право. М.: Юридическая литература, 1981.
13. Петров В. В. Экологический кодекс России (к принятию Верховным Советом Российской Федерации Закона «Об охране окружающей природной среды») // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 11. Право. 1992. № 3.
14. Субочев В. В. Законные интересы / под ред. А. В. Малько. М.: НОРМА, 2008.
15. Теплов О. М., Клюкин Б. Д., Сыродоев Н. А., Постников А. Е., Карасев В. И., Киржيمانов М. Г., Толстых А. Н., Веремеева М. В., Дубинин А. В. Научно-практический комментарий к Закону Российской Федерации «О недрах» от 21 февраля 1992 года № 2395-1. М., 2004.
16. Тихомиров Ю. А. Право и публичный интерес // Законодательство и экономика. 2002. № 3 (215).
17. Тихомиров Ю. А. Публичное право. М., 1995.
18. Хабриева Т. Я. Национальные интересы и законодательные приоритеты России // Журнал российского права. 2005. № 1.
19. Хабриева Т. Я. Теория современного основного закона и российская Конституция // Журнал российского права. 2008. № 12.
20. Яковлев В. Н. Горное право современной России (конец XX – начало XXI века). М., 2012.

6. Vasilyeva M. I. *Public interests in environmental law: Theory and practice of legal regulation*: abstract of dis. ... of doctor of law. Moscow, 2003.
7. Dubovik O. L. Environmental law and environmental conflicts. *Law and politics*. 2006. № 5.
8. Eliseev V. S. *State regulation of agrarian relations: legal support and protection of property interest of subjects of agriculture*: dis. ... of doctor of law. Moscow, 2011. Pp. 65.
9. Kolbasov O. S. Nature protection. *Ecological law*. 2007. № 6.
10. Krasnova I. O. Law and ecological problems of modernity. *Agrarian and land law*. 2005. № 8.
11. Mikhailov S. V. *Category of interest in civil (private) law*: dis. ... Cand. the faculty of law. Moscow, 2000.

12. Petrov V. V. *Ecology and law*. Moscow: Legal literature, 1981.
13. Petrov V. V. Ecological code of Russia (to the adoption by the Supreme Council of the Russian Federation of the law «On environmental protection»). *Vestn. Mosk. Un-ta*. Ser. 11. Right. 1992. № 3.
14. Subochev V. V. *Legitimate interests* / ed. of A. V. Malko. Moscow: NORMA, 2008.
15. Teplov O. M., Klyukin B. D., Syrodov N. A., Postnikov A. E., Karasev V. I., Kirzhimanov M. G., Tolstykh A. N., Veremeeva M. V., Dubinin A.V. *Scientific and practical commentary on the law of the Russian Federation «On subsoil» dated February 21, 1992. № 2395-1*. Moscow, 2004.
16. Tikhomirov Yu. A. Law and public interest. *Legislation and Economics*. 2002. № 3 (215).
17. Tikhomirov Yu. A. Public law. Moscow, 1995.
18. National interests and legislative priorities of Russia. *Journal of Russian law*. 2005. № 1.
19. Khabrieva T. Ya. Theory of the modern basic law and the Russian Constitution. *Journal of Russian law*. 2008. № 12.
20. Yakovlev V. N. *Mining law of modern Russia (end of XX-beginning of XXI century)*. Moscow, 2012.

Омаров Гаджимурад Заирбекович, депутат Государственной Думы;
Фаррахов Айрат Закиевич, депутат Государственной Думы;
Крючек Сергей Иванович, канд. эконом. наук, депутат Государственной Думы;
Адучиев Батор Канурович, канд. сельскохоз. наук, депутат Государственной Думы;
Романович Александр Леонидович, д-р полит. наук, профессор, советник руководителя фракции Государственной Думы;
Дудиков Михаил Владимирович, д-р юрид. наук, эксперт Совета Федерации

Hajimurad Omarov Zaurbekovich, Deputy of the State Duma;
Farrakhov Ayrat Zakievich, Deputy of the State Duma;
Kru'chek Sergey Ivanovich, Candidate of Economic Sciences, Deputy of the State Duma;
Aduchiev Bator Kanurovich, Candidate of Agricultural Sciences, Deputy of the State Duma;
Romanovich Alexander Leonidovich, Doctor of Political Science, Professor, Advisor to the Head of the State Duma Faction;
Dudikov Mikhail Vladimirovich, Doctor of Law, Expert of the Federation Council

Серия «Библиотека горного инженера»



СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Выпуск 5

О РАЦИОНАЛЬНОМ И БЕЗОПАСНОМ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

В. В. Грицков

Сборник научных трудов. «О рациональном и безопасном недропользовании». В 2-х ч. Часть II «На государевой службе» / В. В. Грицков. – М.: Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2019. – 312 с. : ил. – (Библиотека горного инженера).

Настоящая книга является второй частью сборника научных трудов В. В. Грицкова, вышедшего в 2018 году и включающего работы за 2007–2018 годы по широкому кругу проблемных вопросов недропользования. В нее вошли работы автора за 1989–2006 годы, посвященные совершенствованию нормативного регулирования и правоприменительной практики в недропользовании, методологии надзорной деятельности за рациональным и комплексным использованием минерально-сырьевых ресурсов, развитию рыночных механизмов саморегулирования в горном деле.

Сборник предназначен для специалистов геолого-маркшейдерских служб, служб промышленной безопасности и лицензирования недропользования горных предприятий, любителей истории горного дела.

По вопросам сотрудничества и заказа дополнительных тиражей книг обращаться по телефонам: +7 (499) 261-87-87, +7 (499) 261-40-40,
 e-mail: smr@mwork.su, www.mwork.su

РОСТЕХНАДЗОР ОТВЕЧАЕТ

Приводятся ответы Центрального управления Ростехнадзора на поступающие от недропользователей вопросы по разъяснению нормативных положений действующего законодательства в области промышленной безопасности.

ROSTEKHNADZOR ANSWERS

The answers of the Central Directorate of Rostekhnadzor to questions from subsoil users regarding clarification of the regulations of the current legislation in the field of industrial safety are given.

Вопрос: Прошу разъяснить определения горной массы в таблице № 25 Требований по согласованию планов развития горных пород. Согласно ГОСТ Р 50544-93, утв. Постановлением Госстандарта России от 31.03.1993 № 101 под термином «горная масса» подразумевается «одна или совокупность нескольких разрушенных горных пород, получаемых в результате разработки месторождения». Если на месторождении строительного песка вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, добычные породы – строительным песком, то, согласно определению, горная масса – это совокупность разрушенных имеющихся горных пород?

Ответ: Согласно терминологии, применяемой в горном деле, под горной массой понимается раздробленный (разрыхленный) массив горных пород, получаемый в результате разработки месторождения.

Согласно энциклопедическим данным, вскрыша – это пустая порода, покрывающая залежи полезного ископаемого и вынимаемая при его добыче открытым способом. При этом почвенно-растительный слой входит в состав вскрыши. В табл. 25 Требований к планам и схемам развития горных работ в части подготовки, содержания и оформления графической части и пояснительной записки с табличными материалами по видам полезных ископаемых, согласно графику рассмотрения планов и схем развития горных работ, решению о согласовании либо отказе в согласовании планов и схем развития горных работ, форме заявления пользователя недр о согласовании планов и схем развития горных работ, утвержденных приказом Ростехнадзора от 29.09.2017 № 401, объемы почвенно-растительного слоя указываются отдельно от объемов пустых пород.

Вопрос: В связи с поступающими запросами от горнодобывающих организаций прошу дать разъяснения о необходимости составления планов развития горных работ на 2020 год по лицензионным участкам, на которых добыча полезных ископаемых в 2019 году не осуществляется и не планируется в 2020 году. На лицензионных участках в 2019 году выполнялись и планируются на 2020 год только поисково-разведочные работы, включая бурение скважин.

В соответствии с п. 4 Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 06.08.2015 № 814, планы и схемы развития горных работ составляют в отношении следующих видов горных работ – вскрышные, подготовительные, рекультивационные, маркшейдерские, работы по добыче полезных ископаемых и работы, связанные с первичной переработкой минерального сырья. Таким образом, требования указанного постановления не распространяются на работы, связанные с геологическим изучением недр.

В связи с вышесказанным прошу дать разъяснения о необходимости составления планов развития горных работ в указанных выше обстоятельствах.

Ответ: В соответствии с пунктом 4 Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 06.08.2015 № 814 (далее – Правила), планы развития горных работ составляют в отношении следующих видов горных работ – вскрышные, подготовительные, рекультива-

ционные, маркшейдерские, работы по добыче полезных ископаемых и работы, связанные с первичной переработкой минерального сырья.

Согласно пункту 5 Правил план развития горных работ составляется на 1 год по всем планируемым видам горных работ.

Таким образом, подготовка, рассмотрение и согласование с органом государственного горного надзора планов развития горных работ по участкам недр, на которых проводятся работы по геологическому изучению недр, включая поисково-разведочные работы, а также бурение скважин в вышеуказанных целях, в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации не требуется.

Вопрос: Просим дать разъяснение о достаточности согласования измененного календарного графика ведения горных работ и проектного уровня добычи с ЦКР-ТПИ Роснедра для разработки и согласования годовых планов развития горных работ в органах Ростехнадзора РФ, при сохранении основных технических решений и объектов капитального строительства инфраструктуры опасного производственного объекта. Карьер. Увеличение добычи и транспортировки неокисленных железистых кварцитов до 36,8 млн тонн в год с возможностью увеличения до 46,8.

Ответ: В соответствии с пунктом 3 Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 06.08.2015 № 814, объемы добычи полезных ископаемых определяются планом развития горных работ.

Согласно нормам пунктов 8.8, 9, 26.3 и 34 Требований к планам и схемам развития горных работ в части подготовки, содержания и оформления графической части и пояснительной записки с табличными материалами по видам полезных ископаемых, графику рассмотрения планов и схем развития горных работ, решению о согласовании либо отказе в согласовании планов и схем развития горных работ, форме заявления пользователя недр о согласовании планов и схем развития горных работ, утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атом-

ному надзору от 29.09.2017 № 401 (далее – Требования), объемы добычи полезных ископаемых и допустимые отклонения (уменьшение/увеличение) от величин, установленных в лицензии на пользование недрами и техническом проекте на пользование участком недр, определяются в планах развития горных работ и подлежат согласованию с органом государственного горного надзора в установленном порядке.

Таким образом, корректировка объемов добычи полезных ископаемых допускается при ежегодном планировании горных работ без внесения изменений в проектную документацию на пользование участком недр, при соблюдении условий согласно пункту 34 Требований в части наличия обоснования соблюдения условий безопасного недропользования.

Вопрос: Необходимо ли составлять план развития горных работ лицу, которое осуществляет работы по строительству и текущему обслуживанию подземных сооружений метрополитена и при этом не является лицензионным недропользователем (лицензия на недропользование выдана другому лицу), но имеет лицензию на маркшейдерские работы. Добыча полезных ископаемых при строительстве и обслуживании подземных сооружений метрополитена не ведется.

Ответ: В соответствии с пунктом 4 Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 06.08.2015 № 814 (далее – Правила), планы и схемы развития горных работ составляются в отношении следующих видов горных работ – вскрышные, подготовительные, рекультивационные, маркшейдерские, работы по добыче полезных ископаемых и работы, связанные с первичной переработкой минерального сырья.

Работы по строительству и эксплуатации подземных сооружений не относятся к видам работ, при проведении которых предусмотрены подготовка, рассмотрение и согласование с органом государственного горного надзора планов и схем развития горных работ. Горные работы осуществляются согласно проектной документации на строительство таких объектов.

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ О ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ

В соответствии с п. 5 постановления Правительства Российской Федерации от 06.08.2015 № 814 «Об утверждении Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых» схемы развития горных работ, включая схемы развития маркшейдерских работ, составляются на срок не превышающий 5 лет. В соответствии с п. 7 Требований к планам и схемам развития горных работ в части подготовки, содержания и оформления графической части и пояснительной записки с табличными материалами по видам полезных ископаемых, графику рассмотрения планов и схем развития горных работ, решению о согласовании либо отказе в согласовании планов и схем развития горных работ, форме заявления пользователя недр о согласовании планов и схем развития горных работ, утвержденных приказом Ростехнадзора от 29.09.2017 № 401, к схемам развития маркшейдерских работ относятся основные виды проектной документации на производство маркшейдерских работ, включая проекты производства маркшейдерских работ, проекты наблюдений за деформациями объектов обустройства, горно-геологические обоснования и проекты геодинамических полигонов (далее - проектная документация).

Таким образом, проектная документация, согласованная и утвержденная до 2015 года в 2020 году будет рассматриваться как нелегитимная ввиду несоответствия указанным требованиям.

В целях предотвращения конфликтных ситуаций с надзорными органами необходимо провести ревизию действующей проектной документации и предусмотреть в необходимых случаях ее своевременный пересмотр.

Актуальность переработки проектной документации обусловлена также осуществляемой Правительством Российской Федерации реализацией механизма регуляторной гильотины (справка прилагается), в ходе которой с 01.01.2021 будут отменены все действующие технические требования в области производства маркшейдерских

работ. В целях обеспечения безопасного и рационального недропользования имеется острая необходимость включения в течение 2020 года отменяемых, но актуальных для горных предприятий технических требований, в проектную документацию, что обеспечит эффективную работу маркшейдерских служб на период до разработки и принятия новых требований, который может затянуться на ряд лет.

Необходимость актуализации проектной документации возникает в случае использования новых технических средств, программных комплексов и их модификаций, приобретенных предприятиями после утверждения проектной документации. Их использование может трактоваться как несоблюдение лицензионных требований по производству маркшейдерских работ в части ведения работ в соответствии с проектной документацией.

Для обеспечения качества работ по актуализации маркшейдерской проектной документации может быть использована Система добровольной сертификации в сфере производства маркшейдерских работ ООО «Союз маркшейдеров России» по направлению проектирования маркшейдерских работ. ООО «Союз маркшейдеров России», как ведущая инженерная общественная организация в сфере производства маркшейдерских работ, готова участвовать в формировании квалификационных условий тендеров на проектные работы в целях создания условий для подбора квалифицированных подрядчиков, обеспечения соблюдения установленных требований и повышения эффективности недропользования.

Справка о регуляторной гильотине

В соответствии с п. 36 перечня поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 20.02.2019, Правительству Российской Федерации поручено при участии ведущих деловых объединений предпринимателей обеспечить внесение в законодательство Российской Федерации изменений, предусматривающих от-

мену с 01.01.2021 всех нормативных правовых актов, устанавливающих требования, соблюдение которых подлежит проверке при осуществлении государственного контроля (надзора), и введение в действие новых норм, содержащих актуализированные требования, разработанные с учетом рискориентированного подхода и современного уровня технологического развития в соответствующих сферах. Данная реформа получила название «регуляторная гильотина».

На основании п. 5 Плана мероприятий («Дорожной карты») по реализации механизма «регуляторной гильотины», утвержденно-го Председателем Правительства Российской Федерации Д.А. Медведевым от 29.05.2019 за № 4714п-ПЗ6, и в соответствии с Методикой исполнения плана мероприятий («Дорожной карты») по реализации механизма «регуляторной гильотины», представленной письмом Аппарата Правительства Российской Федерации от 09.07.2019 № ПЗ6-37761 Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору разработан проект постановления Правительства Российской Федерации «О признании утратившими силу

нормативных правовых актов и отдельных положений нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, об отмене некоторых актов федеральных органов исполнительной власти и признании не подлежащими применению некоторых нормативных правовых актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности» (ID проекта на Федеральном портале проектов нормативных правовых актов: 02/07/08-19/00094348).

Данным проектом постановления Правительства Российской Федерации признаются не подлежащими применению с 01.01.2021 основные нормативные правовые акты, регулирующие порядок составления и обновления планов развития горных работ, включая Инструкцию по производству маркшейдерских работ, утвержденную постановлением Ростехнадзора от 06.06.2003 № 73. Публичное обсуждение указанного проекта постановления Правительства Российской Федерации завершено 09.09.2019.

Серия «Библиотека горного инженера»

ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

В двух частях

Горные машины и оборудование подземных горных работ: в 2-х ч. / А. А. Хорешок, А. М. Цехин, Г. Д. Буялич, А. А. Мешков, Н. Р. Масленников. – М.: Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2019.– (Библиотека горного инженера. Т. 3 «Подземные горные работы». Кн. 16).

Необходимость издания настоящей книги продиктована отсутствием справочных изданий с компактной информацией по современным средствам механизации подземных проходческих горных работ с конкретными рекомендациями по выбору и обоснованию их параметров.

В первой части книги выполнен анализ существующих технологических схем подготовки и даны рекомендации по их выбору. Приведены материалы по выбору модулей горно-шахтного оборудования для механизации проведения подготовительных выработок. Изложена методика расчета анкерного крепления

горной выработки. Рассмотрены конструкции, параметры современных индивидуальных и механизированных анкероустановщиков.

Во второй части выполнен анализ существующих конструкций самоходных вагонов, бункер-перегрузателей, подземного напочвенного и монорельсового транспорта, ленточных и скребковых конвейеров. Приведены материалы по выбору горно-шахтного оборудования для механизации проведения подготовительных выработок. Изложены методики расчетов производительности для механизации проведения подготовительных выработок. Представлены вопросы организации работ и мер безопасности при проведении горной выработки.

По вопросам сотрудничества и заказа дополнительных тиражей книг обращаться по телефонам: +7 (499) 261-87-87, +7 (499) 261-40-40, e-mail: smr@mwork.su, www.mwork.su



РАННИЕ ВЫСОТНЫЕ ЗНАКИ ГОРОДА МОСКВЫ

Часть 3

Продолжение статьи о ранних высотных знаках Москвы (1873–1934 годов). В данной части изложены сведения о выполняемых работах по развитию нивелирной сети на территории Москвы при проектировании московской канализации в 1893–1920 годах и государственном нивелировании в 1920-х. Рассмотрены используемые для этих работ типы реперов, требования к их установке, приведены данные о результатах полевого обследования этих знаков и степени их сохранности по состоянию на 2019 год.

Ключевые слова: Москва; инженерные изыскания; геодезические высотные сети; нивелирная сеть; нивелирные знаки; полигон.

R. R. Barkov

EARLY HIGH-RISE SIGNS OF MOSCOW

Part 3

Continuation of the article about early high-rise signs of Moscow (1873–1934). This part of the article provides information on the work being done to develop the leveling network in Moscow during the design of the Moscow sewage system in 1893–1920 and the state leveling in the 1920s. The types of leveling marks used for these works, the requirements for their installation, the data on the results of a field survey of these signs and their degree of preservation as of 2019 are presented.

Keywords: Moscow; engineering survey; geodetic high-altitude networks; leveling network; leveling marks; polygon.

Продолжение, начало в № 3 (130), с. 31–39, № 4 (131), с. 22–30.

Первая очередь канализации и поверочная нивелировка 1893 года

С момента получения материалов для разработки проекта городской канализации до начала строительства прошло почти пятнадцать лет. За это время были выполнены дополнительные изыскания – примерно в том же объеме, что изначально предлагал барон Вольф. Изыскания включали зондировку грунта, бурение скважин, гидрологические исследования, мензурную съемку и нивелировку местности под поля орошения. Геодезические работы выполнял Д. П. Рашков, при этом впервые пришлось столкнуться с отрицательными высотными отметками – уровень реки Москвы у деревни Чагиной оказался ниже уровня под Даниловым монастырем почти на две сажени [1].

Очень много времени было потрачено и на прения, включая и многократные попытки инженера Попова протолкнуть свой про-

ект и даже его предложение построить всю канализацию за свой счет. История проектирования московской канализации изобилует неожиданными поворотами и заслуживает отдельного издания. В связи с темой высотных геодезических знаков заметим, что техническая Комиссия по надзору за устройством водопровода и канализации признала в 1880 году, что «произведенные инженером Поповым на свой счет, страх и риск изыскания совпадают с изысканиями городскими» (цит. по [2]).

Наконец, в 1890 году Дума приняла проект городских инженеров В. Д. Кастальского, Н. М. Левачева, П. Л. Николаенко, А. А. Семенова, П. В. Трунина и В. К. Шпейера. Проект предполагал разделение строительства на две очереди: первая – в черте кольца Садовых улиц с присоединением некоторых участков за его пределами, вторая – остальная часть города (в пределах Камер-Коллежского вала) (приводится по [3]). Проект был детально разработан для первой очереди и лишь эскизно – для второй.

Перед началом работ по прокладке уличной канализационной сети была проведена поверочная нивелировка города. Нивелировка Рашкова, хотя и послужила основой для разработки проекта канализации, не имела той точности, которая необходима для постройки канализационной сети: погрешность ее достигала $\pm 0,05$ сажени на версту (и только по углам улиц), в то время как при поверочной нивелировке перед прокладкой канализационных труб она допускалась не более $\pm 0,003$ сажени на версту, так как уклон трубопроводов самотечной канализации «должен быть выдержан с наивозможной точностью». Важным было также то, что марки были поставлены после нивелировки, а не до нее.

Инженеры Комиссии по надзору за устройством нового водопровода и канализации в Москве указали причины, по которым исполненная 18 лет тому назад нивелировка не удовлетворяет текущим требованиям. Среди этих причин, помимо указанных выше, была и плохая сохранность нивелирных марок. Инженеры предложили для целей предстоящей поверочной нивелировки установить по всем проездам не более чем через 50 саженей друг от друга чугунные реперы (приводится по [4]). Было разработано два типа реперов: первый – для укрепления в стены или цоколи зданий в форме чугунной круглой дощечки с полкой для установки рейки и стержнем для установки в стену (рис. 1), второй – для забивания в землю из рельса длиной 4 аршина (2,84 м) с прикрепленным сбоку номером. Первый тип устанавливался на высоте около 0,1 сажени от тротуара. Второй тип использовался там, где не имелось удобных мест для установки реперов первого типа, – в тех проездах, где не было капитальных зданий; в таких местах рельсы забивались в землю у тротуара. На концах рельсов устанавливался такой же репер, как в стенах зданий.

Стенные реперы весом около 5 фунтов (около 2 кг) были заказаны в декабре 1892 года заводу Пальм по 35 копеек за штуку (в полтора с лишним раза дешевле марок Рашкова), а с января 1893 года началась их установка агентами Управы. Для этого в стенах зданий пробивались отверстия, в которые вставлялись стержни реперов и заливались серой. Установка репера обходилась от 20 до 75 копеек в зависимости

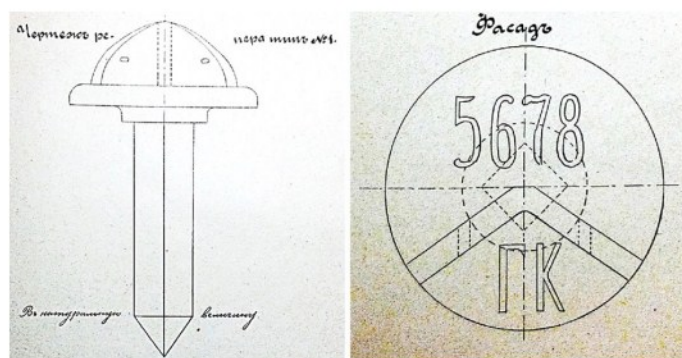


Рис. 1. Чертеж репера, тип 1

Источник: Описание канализации города Москвы, приложение 5 (Российская государственная библиотека, основное хранилище)

от твердости стены (что в среднем уже втрое дешевле установки марок Рашкова). Установка рельсового репера стоила 13 р. 50 коп. при стоимости самого репера 8 р. 50 коп.

Нивелировка производилась специально приглашенными Городской Управой частными лицами и потом проверялась по всем реперам городскими инженерами. Все геодезические инструменты и рабочие предоставлялись Управой. По результатам работ, в числе прочего, исполнители обязывались нанести места установки реперов на планы улиц в масштабе 5 сажень в дюйме.

«Ввиду серьезного значения нивелировки для устройства канализации» точность ее была определена в $\pm 0,001$ сажени. Для достижения этой точности было предусмотрено нивелирование двойным ходом с погрешностью, не превышающей $\pm 0,001\sqrt{2n}$ (в саженях), где n – число станций (соответствует $\pm 3\sqrt{n}$ в миллиметрах, то есть среднему значению между современными допусками для III и IV классов).

Номера на реперах распределялись так: № 0 – на колокольне Ивана Великого, от 1 до 1000 – в первом строительном канализационном участке, от 1001 до 2000 – во втором участке, от 2001 до 3000 – в третьем участке и от 3001 до 4000 – в четвертом участке. Всего по четырем городским строительным участкам было установлено 3 150 реперов (рис. 2).

Все отметки этих реперов были увязаны между собой и привязаны к московскому нулю. Такая привязка была осуществлена посредством передачи отметки с марки Рашкова № 0 на репер ГК № 0 (оба знака располагались на колокольне Ивана Великого).



Рис. 2. Нивелирный репер ГК, установленный в цоколе здания на углу Варсонофьевского переулка и ул. Рождественка. Фото автора, февраль 2019 года

Работы по нивелированию были начаты в марте 1893 года, а к июлю уже были получены данные для составления исполнительных проектов по некоторым частям города. Окончены работы в сентябре 1893 года. Общая протяженность поверочной нивелировки составила 250 верст.

Ни в периодической печати, ни отдельным изданием каталог установленных в 1893 году реперов опубликован не был. Поэтому единственным источником для составления схемы расположения этих знаков служил Каталог [5] марок и реперов, изданный в 1937 году.

По результатам обследования, выполненного с октября 2018 года по март 2019 года, обнаружено 22 репера, или 0,7 % от числа установленных.

В конце июля 1898 года первая очередь канализации г. Москвы была введена в эксплуатацию.

Вторая очередь канализации и первое прецизионное нивелирование Москвы 1901 года

Вслед за открытием канализации первой очереди сразу же проявилось стремление домовладений, расположенных во внешнем

округе города, воспользоваться канализацией, устроенной во внутреннем городе. Следствием этого явилось постановление Городской Думы в конце 1900 года, предписывающее немедленно приступить к составлению проекта городской канализационной сети второй очереди (рис. 3). Проектирование было поручено городским инженерам и выполнялось с середины 1901 года по середину 1903 года.

Задача проектирования канализации в районе II очереди заключалась главным образом в детализации первого проекта с учетом произошедших изменений «в плане... и в характере разных местностей» (цит. по [6]).

Поскольку «из всех санитарно-технических мероприятий для проведения канализования особенно необходимы точные и надлежаще подробные плановые и нивелирные данные», в 1901 году Московская Городская Управа постановила выполнить нивелировку для устройства второй очереди канализации, охватывающую пространство между кольцом Садовых улиц и Камер-Коллежским валом.

Цели и задачи нивелировки были аналогичными работам 1893 года: определить высотные отметки реперов, расставленных приблизительно через каждые 50 саженей, а также высоты пикетов. Работа была поручена межевому инженеру К. А. Цветкову, преподавателю Константиновского межевого института. Методическое кураторство



Рис. 3. Границы первой и второй очередей канализации г. Москвы

осуществлял профессор кафедры геодезии И. А. Иверонов.

Цветков чрезвычайно ответственно подошел к предварительной технической оценке предстоящих работ. «Вычисление высот реперов должно было представить некоторые затруднения как вследствие значительной общей длины ходов, так и оттого, что нивелировка эта должна была быть сомкнута с нивелировкой первой очереди», – писал Цветков по окончании работ [7]. Отмечал он и то, что некоторые реперы той нивелировки испытывают вертикальные колебания в зависимости от времени года. Чтобы повысить точность определения отметок и исключить влияние вертикальных колебаний, Цветков предложил схему работ, предусматривающую ходы первого и второго порядка. В первую очередь, он рассчитывал вычислить отметки узловых пунктов и затем, приняв их за исходные, уравнивать всю остальную сеть.

Для реализации этой схемы Цветков предложил Городской Управе произвести в Москве прецизионное нивелирование для определения высотных отметок нескольких опорных пунктов, расположенных по кольцу Садовой улицы и Камер-Коллежскому валу, а также в некоторых других местах. Предусматривалась также связь между старой и новой нивелировками. И, наконец, спустя почти три десятка лет всю московскую высотную сеть надлежало отнести к уровню Балтийского моря путем привязки к маркам нивелировки Главного Штаба 1873–1876 годов.

Высокоточная нивелирная сеть состояла из замкнутых полигонов, по секциям которых прокладывались двойные ходы – в прямом и обратном направлениях. Нивелировка производилась согласно инструкции Главного Штаба для точных нивелировок.

По предложению Цветкова, во всех узловых пунктах должны были быть заложены специальные марки по образцу марок Главного Штаба, но оказалось, что их изготовление и расстановка может слишком затормозить работу. В результате поступили ровно так же, как это сделал Рашков в 1877 году – привязку к маркам сделали уже после их расстановки, но в отличие от того случая, сейчас нивелировка выполнялась все же по твердым пунктам – канализационным реперам.

Начальным пунктом нивелировки являлась в который раз колокольня Ивана Великого, откуда было проложено четыре радиальных хода до Камер-Коллежского вала. Кроме радиальных ходов были проложены два кольцевых: внутренний по кольцу Садовых улиц и внешний – в общем по Камер-Коллежскому валу, отступая иногда от него «ввиду местных условий».

Помимо этих ходов, образующих замкнутые полигоны, проложено четыре висячих хода, самый главный из которых – для привязки к нивелировке Главного Штаба до марки № 148, находившейся на устое моста Дмитровского шоссе через Николаевскую железную дорогу.

Общая протяженность сети прецизионного нивелирования составила 101,89 версты, или 108,7 км. Нивелировка была произведена в сентябре–ноябре 1901 года К. А. Цветковым совместно с межевскими инженерами Н. А. Головиным, Д. И. Ковальским и М. А. Цветковым. Надо заметить, что метод оптимизации затрат, предложенный в 1873 году управляющим межевой частью В. К. Ржевским, был использован и здесь – в работе применялись инструменты, принадлежащие Межевому институту.

Как уже упоминалось, прецизионное нивелирование выполнялось по так называемым канализационным реперам. Их конструкция практически полностью повторяла конструкцию репера «ГК» первого типа образца 1893 г.

Репер (рис. 4) состоял из чугунного круга диаметром 4,3 дюйма (10,9 см) с выступом для постановки рейки, состоящим из двух чу-

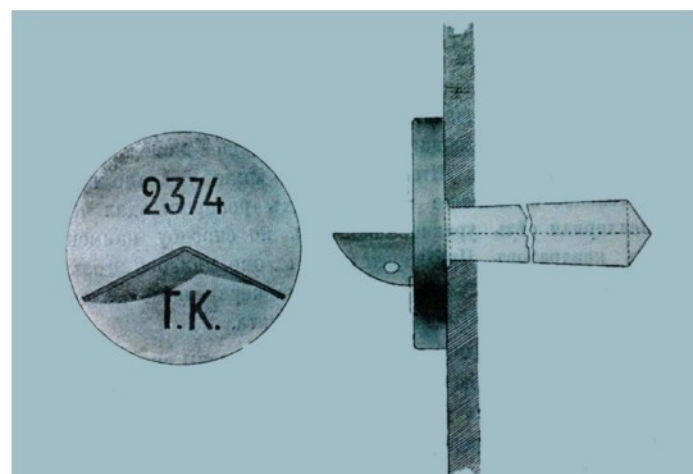


Рис. 4. Схема репера городской канализации образца 1901 года

Источник: Памятная книжка Константиновского межевого института за 1901–1902 годов (Российская государственная библиотека, основное хранилище)

гунных пластин в форме четверти круга, соединенных между собой под углом около 120°. Над этим выступом был выбит номер репера, под ним – буквы «Г.К.». Репер снабжался хвостом, которым он закрепляется в каменных стенах зданий на высоте 0,1–0,3 сажени (0,2 – 0,6 м) от тротуара.

Всего было установлено 4 000 реперов. Цветков планировал издавать каталог в «Известиях московской городской думы», однако в печати он так и не появился. Уже упоминавшийся каталог высот марок и реперов 1937 года также не содержал сведений о реперах второй очереди канализации, так как охватывал только пространство внутри кольца Садовых улиц. Таким образом, осмысленное выполнение обследования было признано невозможным. Поэтому обследование участков города между кольцом Садовых улиц и Камер-Коллежским валом выполнялось одновременно с обследованием марок Рашкова и охватывало лишь потенциальные здания и сооружения.

По результатам такого обследования, выполненного с марта по июнь 2019 года, обнаружен 21 репер (рис. 5), или 0,5 % от общего числа установленных.



Рис. 5. Нивелирный репер ГК, установленный в цоколе бывшего Лефортовского дворца. Фото автора, июнь 2019 года

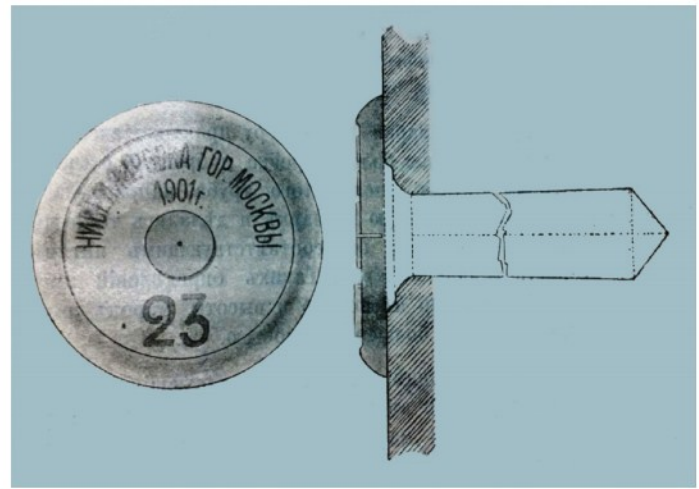


Рис. 6. Схема марки прецизионного нивелирования образца 1901 года

Источник: Памятная книжка Константиновского межевого института за 1901–1902 годы (Российская государственная библиотека, основное хранилище)

В мае и июне 1902 года были, наконец, установлены марки, и в конце июля выполнены привязки марок к реперам (приводится по [8]), а также привязка к марке № 148 ГШ. Наконец, в Москве появилась высотная сеть, приведенная к уровню Балтийского моря.

Установленные марки (рис. 6) стали самыми крупными за всю историю московских геодезических знаков: они были выполнены из чугуна в виде круга диаметром 6,6 дюйма (16,8 см). В средней части его находится отшлифованная круглая плоскость, в центре которой просверлено цилиндрическое отверстие диаметром 0,001 сажени (2,1 мм) и длиной 0,6 дюйма (1,5 см), соответствующее центру знака и закрытое воском в качестве антикоррозийного покрытия. В верхней части марки по кругу располагалась надпись «Нивелировка города Москвы 1901 г.», а в нижней – номер марки. Круг снабжен чугунным хвостом четырехгранной формы длиной 8,4 дюйма (21,3 см) с расширением к концу (толщина его у основания 1,2 дюйма, у конца – 1,5 дюйма). Марки в основном устанавливались на высоте 0,7–0,8 сажени (1,5–1,7 м) от тротуара – немного выше средней высоты установки инструмента.

Каталог высот марок содержал высотные отметки как в локальной системе высот (от уровня р. Москвы), так и в общегосударственной (от уровня Балтийского моря). Высотные отметки заложенных знаков в локальной системе вычислялись от репера № 1000, залож-

женного в цоколе Успенской звонницы Кремля (у Цветкова ошибочно указано положение этого репера на колокольне Ивана Великого – репер сохранился, что позволяет однозначно идентифицировать его положение). Для вычисления отметок от уровня Балтийского моря за высоту марки Главного Штаба № 148 принята отметка 75,275 сажени по данным каталога Рыльке. Эта марка была привязана прямым ходом к реперу № 8332 на Бутырской заставе.

Погрешность прецизионного нивелирования составила $\pm 0,00091$ сажень на версту, или 1,8 мм/км – современный II класс.

Работы по осуществлению проекта канализации второй очереди были начаты в 1911 году. К началу строительства выяснилось, что пять марок прецизионного нивелирования 1901 года были утрачены, а марки № 27 и № 29 изменили свое положение по высоте, поэтому в 1912 году Цветкову были поручены работы по восстановлению марок [9].

Следует заметить, что Цветков особым образом выбирал здания для закрепления в них прецизионных марок. Поскольку это была первая работа такой значимости в инженерном отношении, обеспечивать интересы города эта нивелирная сеть должна была на протяжении многих десятилетий. Для достижения этой цели как нельзя лучше подходили наиболее значимые в архитектурном, культовом и градообразующем значении здания: монастыри, Сухаревская башня, кордегардии на заставах, Крестовские водопроводные башни, университетская обсерватория... В начале века ни один здравомыслящий человек не мог предположить, что большинство этих строений будет уничтожено всего через тридцать лет.

По результатам обследования, выполненного в январе 2019 года, обнаружено 8 марок прецизионного нивелирования (рис. 7), или 20,5 % от общего числа установленных. В их числе шесть марок 1901 года и две марки 1912 года.

С учреждением в 1910 году при Канализационном Отделе особого «Отдела постройки канализации II очереди» все текущие геодезические работы в городе стали выполняться специальной Межевой Частью при Отделе.

Развернувшиеся, особенно к 1915 году, канализационные работы вследствие событий 1917–1918 годов сильно сократились – инже-



Рис. 7. Нивелирная марка 1901 года, установленная в стене шахты бывших городских боен. Фото автора, январь 2019 года

нерные издания и отчеты конца 1910-х годов пестрят жалобами на недостаточное финансирование. Но с переносом столицы в Москву и постепенным завершением исторических потрясений произошло укрепление городского бюджета, что способствовало оживлению работ и их неуклонному развитию. Способствовало этому и резкое увеличение площади города. Так что к концу реализации второй очереди канализации впору было задуматься о третьей.

Государственное нивелирование 1918–1926 годов

Сразу после выхода России из 1-й Мировой войны военные топографы вернулись к мирным делам, продолжив развивать линии государственного нивелирования вдоль железных дорог.

В 1918–1920 годах Корпус военных топографов проложил ход по линии Бологое-Москва, связав, наконец, полноценно две столицы высокоточным нивелированием и заложив на территории современной Москвы три марки.

Одновременно прокладывалась линия по Московской окружной железной дороге (МОЖД, ныне – МЦК), завершенная лишь к 1921 году. На этой линии заложено 14 марок, из которых к настоящему времени сохранилось пять (рис. 8).

В 1920 году проложена линия Кожухово – Малоярославец, однако на территории



Рис. 8. Нивелирная марка КВТ 1918 года, установленная в стене здания станции МОЖД Канатчиково. Фото автора, май 2019 года

Москвы ни одной марки по этой линии заложено не было.

И, наконец, в 1920–1921 годах проложена линия Москва – Тула с закладкой четырех марок.

В 1921 году недавно учрежденное Высшее геодезическое управление (ВГУ) включилось в работу, проложив линию Москва – Орехово с двумя марками (рис. 9). В 1924–1925 годах ВГУ работало на линии Скопин – Москва (две марки на территории города в современных границах).

Преобразовавшийся в Высшее топографическое управление Корпус военных топографов проложил в 1923 году линию Москва – Вологда, заложив пять марок, одна из которых и сейчас украшает Комсомольскую площадь (рис. 10). В 1925 году – линию Москва – Ржев, заложив три марки. После этого все работы по развитию государственных геодезических сетей окончательно перешли к гражданским ведомствам.

В 1926–1927 годах Геодезический комитет Главного горно-топливного и геолого-геодезического управления (Главгортоп) ВСНХ СССР (ГК ГГТУ ВСНХ СССР) занимался нивелированием линии Москва – Савелово, начав от знаменитой марки № 148 1873 года и заложив две марки севернее нее.

Времена изменились, и обстоятельные публикации об этих работах уже не выходили из печати. Даже продолжавшие еще издаваться Записки военно-топографического штаба о нивелировании на территории Москвы не



Рис. 9. Нивелирная марка ВГУ 1921 года в цоколе здания главного распределительного пункта станции Москва Рогожская. Фото автора, январь 2019 года



Рис. 10. Нивелирная марка КВТ 1923 года, установленная в цоколе здания Ярославского вокзала. Фото автора, май 2019 года

упоминали. К тому же в течение 1920–1930-х годов главное гражданское геодезическое ведомство испытало череду частых переименований, что нашло отражение в невероятной библиографической путанице. Таким образом, при подготовке статьи единственным источником информации о государственном нивелировании 1920-х годов служил Каталог высот марок и реперов высокоточного и точного нивелирования [10], изданный в 1934 году Однако и в этом каталоге производитель работ указан так, как он назывался на момент издания каталога, а не на момент производства работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петунников А. Н. Обзор подготовительных работ к составленному инженером Гобрехтом проекту канализации в Москве // Известия Московской городской думы. Отдел общих. Москва: Московское гор. упр. 1882. Вып. VIII, отдел неофициальный. С. 1–46.
2. Семенов А. А. Исторический очерк устройства и развития канализации города Москвы: Сообщ. инж. А. А. Семенова (глав. инж. по канализации г. Москвы): Чит. при открытии VII Водопровод. съезда в Москве в апр. месяце 1905 г. – Москва: типо-лит. т-ва И.Н. Кушнерев и К°, 1906. 38 с.
3. Пояснительная записка к проекту канализации города Москвы, 1890 г. М., 1890. III. 147. 108 с.
4. Описание канализации города Москвы, района 1-й очереди / сост. инж.: Н. А. Алексеевым, И. Н. Березовским, М. И. Биманом [и др.]; под ред. инж. А. А. Семенова. М.: Гор. тип., 1909–1913. 27 см. Т. 1. 1912. [2], VIII, 312 с.
5. Геодезическая контора (Москва). Каталог высот марок и реперов нивелирной сети города Москвы, расположенных в пределах кольца Садовых улиц. Вып. 1. Сост. в марте–мае 1937.
6. Пояснительная записка к Проекту канализации г. Москвы: II очередь 1903 г. М.: Гос. тип., 1904. 78 с.

REFERENCES

1. Petunnikov A. N. Overview of the preparatory work for the sewer project drawn up by engineer Hobrecht in Moscow. *News of the Moscow City Council*. General Division. M.: Moscow mining ex., 1882. Issue VIII, Informal Division. pp. 1–46.
2. Semenov A. A. *The historical outline of the structure and development of the sewage system in Moscow*: Communication of ing. A. A. Semenov (chief engineer for sewage in Moscow): It was read at the opening of the VII Water Supply. Congress in Moscow in April of 1905. M.: typographic lithography of the partnership of I.N. Kushneryov and Co., 1906. 38 p.
3. Explanatory note to the Moscow sewer project, 1890 [Text]. - Moscow, 1890. III, 147, 108 p.
4. *Description of the sewage system of the city of Moscow, 1st stage district*. Comp. engineer: N. A. Alekseev, I. N. Berezovsky, M. I. Biman [et al.]; under the editorship of Ing. A. A. Semenov. M.: City Printing House, 1909–1913. 27 cm. T. 1. 1912. VIII. 312 p.
5. Geodetic office (Moscow). The catalog of the heights of marks and benchmarks of the leveling network of the city of Moscow, located within the Garden Street ring. Vol. 1. Comp. in March-May, 1937.
6. Explanatory note to the Moscow Sewer Project: Stage II of 1903. M.: State. typ., 1904. 78 p.

7. Цветков К. А. Прецизионное нивелирование в г. Москве. Памятная книжка Константиновского межевого института за 1901–1902 год: 5-й год издания / Константиновский межевой институт. М.: Типо-литография В. Рихтер, 1902. С. 148–164.
8. Нивелирная марка 1901 года // LEONOVVALERI.LIVEJOURNAL.COM: Блог Валерия Леонова в «Живом журнале». URL: <https://leonovvaleri.livejournal.com/108550.html> (дата обращения: 28.11.2018).
9. *Архангельский И. А. Материалы по проектированию III-й очереди канализации г. Москвы / под ред. [и с предисл.] глав. инж. Я. Я. Звягинского; Упр. канализации Моск. коммунального хозяйства. М.: М.К.Х., 1925–1927. 25 см. Вып. 3: Геодезические работы в связи с канализацией г. Москвы / И. А. Архангельский, инж.; М. П. Огарев, межевой инж.; Г. К. Махотин, межевой инж. 1927. С. 11–13.*
10. НКТП. Главное геолого-гидро-геодезическое управление. Каталог высот марок и реперов высокоточного и точного нивелирования, выполненных Главным геодезическим управлением и Управлением военных топографов в Европейской части СССР с 1875 г. по 1932 г.: Приложения: Схема основных ходов нивелирования в Европейской части СССР, произведенных... по 1931 г. 1935.

7. Tsvetkov K. A. *Precision leveling in Moscow. Commemorative book of the Konstantinovsky land surveying institute for 1901–1902: 5th year of publication*. Konstantinovsky land surveying institute. M.: Tipolithography V. Richter, 1902, pp. 148–164.
8. Leveling mark of 1901. *LEONOVVALERI.LIVEJOURNAL.COM*: Blog by Valery Leonov in LiveJournal. URL: <https://leonovvaleri.livejournal.com/108550.html> (accessed: 11.28.2018).
9. Arkhangelsky I. A. *Materials on the design of the III stage of the sewage system in Moscow*. Ed. [and foreword] chapters. Ing. I. Ya. Zvyaginsky; Control Sewerage Mosk. utilities. M.: M.K.Kh., 1925–1927. 25 cm. Issue 3: Geodetic works in connection with the sewerage of Moscow. I. A. Arkhangelsky, engineer; M. P. Ogarev, boundary engineer; G. K. Mahotin, boundary engineer. 1927. pp. 11–13.
10. НКТП. The main geological-hydro-geodesic department. Catalog of the heights of marks and benchmarks of high-precision and precise leveling, made by the Main Geodetic Directorate and the Office of Military Topographers in the European part of the USSR from 1875 to 1932. Appendices: Scheme of the main leveling moves in the European part of the USSR, made ... by 1931, 1935.

Барков Роман Рудольфович, директор по развитию ООО «Фотометр»,
тел. +7 (916) 226-66-52, e-mail: barkovrr@gmail.com

Barkov Roman Rudolfovich, Development Director, Photometer LLC, tel. +7 (916) 226-66-52,
e-mail: barkovrr@gmail.com

АЭРОФОТОСЪЕМКА ВОДНОГО ПРОСТРАНСТВА

Исследуется точность определения характеристик водного пространства по измерениям одиночных снимков и одиночных стереопар, полученных одновременно двумя аэрофотоаппаратами (АФА) и установленных на одном или двух самолетах, летающих в одной горизонтальной плоскости на заданном расстоянии друг за другом или параллельно друг другу. Показана ограниченная возможность первого варианта из-за резкого изменения точности определения глубин при изменении масштаба фотографирования. Полученные цифровые показатели точности определения характеристик водного пространства позволяют выбрать тип самолета, тип АФА и задать параметры аэросъемки.

Ключевые слова: аэрофотосъемка; водное пространство; одиночный снимок; одиночная стереопара; характеристики волнения; глубина; погрешность.

V. I. Pavlov

AERIAL PHOTOGRAPHY OF THE WATER AREA

The accuracy of determining the characteristics of the water area by measuring single images and single stereo pairs obtained simultaneously by two aerial cameras installed on one or two aircraft flying at a given distance in one horizontal plane behind each other or parallel to each other is investigated. The limited possibility of the first option due to a sharp decrease in the accuracy of depth determination when changing the scale of photography is shown. The obtained digital indicator of the accuracy of determining the characteristics of the water space allows you to choose the type of aircraft, the type of AFA and set the parameters of aerial photography.

Keywords: aerial photography; water area; single picture; single stereo pair; vibration characteristics; depth; error.

Для освоения водного пространства в районе неглубоководной зоны шельфа и прибрежных районах суши выполняются исследования по установлению характеристик волнения, направления и скорости течения, рельефа дна (глубин), химический состав и температура воды и др.

Перечисленные показатели определяются по данным подводных и надводных исследований с применением плавательных средств и изучения аэрокосмических снимков.

Рассмотрим возможность использования аэроснимков для определения отдельных характеристик водного пространства.

Водная поверхность представляет собой поверхность, изменяющуюся во времени. Поэтому аэрофотосъемку водного пространства по методике, применяемой для съемок суши, производить нельзя. Если аэрофотосъемка водной поверхности выполняется одной фотокамерой с одного самолета, то изображение на каждом последующем снимке будет отличаться от сфотографированного на предыдущем,

и чем больше интервал фотографирования, тем заметнее это отличие. Таким образом, получить стереоскопическую пару снимков одним АФА не представляется возможным.

Для аэрофотосъемки водного пространства используются самолеты Ан-2 и Ан-30 ФК. Самолет Ан-2 эксплуатируется свыше 70 лет. Кроме производства аэрофотосъемки в крупных и средних масштабах он выполняет на правах аренды обслуживание работ геологических, геофизических и гидрологических экспедиций, сельского и лесного хозяйства и т. д. Самолет Ан-30ФК выполняет около 50 лет летно-съемочные работы в среднем и мелком масштабах. В эксплуатацию он поступил в аэросъемочные отряды РСФСР в 1970-е годы. К 2015 году в рабочем состоянии их осталось только пять со сроком окончания эксплуатации в 2017 году [1]. Самолеты Ан-2 и Ан-30 ФК в настоящее время находятся в ведении частных компаний.

В качестве съемочных фотокамер используются обычные топографические АФА

с $f = 70\text{--}200$ мм. Что касается современных цифровых систем, то об их практическом применении для съемки водного пространства какой-либо информации в специальной литературе не приводится.

Фотографирование волнения водной поверхности должно выполняться при малых высотах Солнца или сплошной облачности. При высоте Солнца свыше 50 градусов изображение будет покрыто солнечными бликами. Волнение водной поверхности не должно превышать 1–2 баллов. Для снижения влияния атмосферной дымки используется желтый светофильтр ЖС-12.

В зависимости от поставленной задачи фотографирование водного пространства выполняется одной или двумя фотокамерами с одного или двух самолетов. При съемке с самолета одной фотокамерой получают одиночные или перекрывающиеся снимки.

По одиночным снимкам можно получить характеристику волн и глубин. Промерив на снимке расстояние между гребнями волн, вычисляют с учетом масштаба снимка длину волны. Скорость движения волны может быть установлена по данным обработки нескольких снимков маршрутной аэрофотосъемки. В этом случае маршрутная аэрофотосъемка водной поверхности производится с заданным процентом продольного перекрытия при условии, что на ней имеются неподвижные объекты (острова, искусственные сооружения, якорные буи и т. д.). Для определения скорости волны на соседних снимках измеряют смещение Δ одной и той же волны относительно неподвижного объекта. Тогда скорость волны

$$V = \frac{m\Delta}{\tau},$$

где τ – интервал фотографирования; m – знаменатель масштаба снимка.

Глубины водного пространства могут быть определены, если на снимках есть изображения дна. Глубина изображения зависит от прозрачности воды. Для Каспийского моря она составляет около 28 м, для Черного моря – 10–15 м, для Белого моря – до 10 м. По одиночным снимкам глубины в прибрежной зоне определяют фотометрическим способом. Для этого производится АФС прибрежной полосы в крупном масштабе АФА с $f = 200$ мм в зеле-

ной зоне спектра (изохроматические пленки). В момент фотографирования вода должна быть прозрачной, а отражательная способность грунтов дна – одинаковой. Волнение не должно превышать 1–2 балла. Глубины рассчитывают по фотометрическим измерениям с помощью регистрирующего микрофотометра плотности изображения по заданным направлениям, начиная от береговой линии. Для установления связи плотности изображения дна с глубиной в цифровом виде выполняют фотометрические измерения по направлению, линия профиля которого построена по выполненным промерам в натуре. Способ позволяет определять глубины до 10 м с точностью до 10 %.

Стереоскопические пары снимков получают при одновременном фотографировании водного пространства двумя аэрофотоаппаратами, установленными на одном или двух самолетах. АФА должны быть однотипными и иметь близкие значения элементов внутреннего ориентирования. Срабатывание затворов обеих фотокамер синхронизируется с точностью до 0,01 с. Наличие двух таких АФА позволяет получать аэроснимки одиночной стереопары волнения водной поверхности и рельефа дна. Обработку снимков выполняют на обычных фотограмметрических приборах по технологии, разработанной для создания по аэрофотоснимкам топографических карт и планов.

Для одновременной съемки водного пространства двумя АФА с одного самолета их устанавливают в специальных гондолах, которые крепят под его крыльями. Величина базиса фотографирования в этом случае определяется размахом крыльев самолета. В табл. 1 приведены размеры размаха крыльев аэросъемочных самолетов и возможная длина базиса фотографирования B' .

Таблица 1

**Длина базиса фотографирования B'
при установке двух АФА на одном самолете**

Тип самолета	Ан-2	Ан-30ФК
Размах крыльев L , м	14,0	29,0
Базис фотоаппар. B' , м	12,0	27,0

Для установления параметров аэрофотосъемки, типа используемого самолета и АФА рассмотрим сначала геометрию получения

изображения точки дна на одиночном аэро- снимке и изображения точки дна на поверх- ности модели, построенной по стереоскопиче- ской паре аэроснимков.

При аэрофотосъемке рельефа дна опти- ческие лучи проходят через две среды: вода- воздух. На границе двух сред оптические лучи преломляются (рис. 1). Поэтому изображение точки дна водного пространства на снимке полу- чается смещенным от точки надира n на вели- чину δr . Определим величину этого смещения. Треугольники Snm и SNM подобны. Поэтому $SN / NM = Sn / nm$. Так как

$$Sn = f, SN = H + h', NM = NM' + M'A = r H/f + h' tgi', nm = r - \delta r,$$

где H – высота фотографирования, h – глубина водного пространства, r – расстояние от точки n до изображения точки M на снимке, i' – угол преломления проектирующего луча, то

$$\frac{H + h'}{r \frac{H}{f} + h' tgi'} = \frac{f}{r - \delta r}.$$

Решая это равенство относительно δr , запишем

$$\delta r = \frac{h'}{H + h'} (r - ftgi'). \quad (1)$$

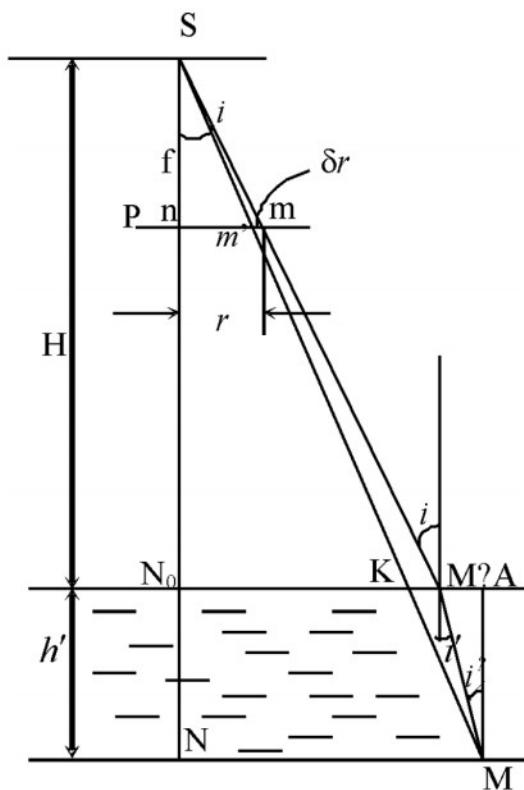


Рис. 1. Ход проектирующего луча Sm через две среды: вода–воздух

Выразим tgi через показатель преломле- ния $n_{1,2}$ фокусное расстояние f камеры АФА и радиус-вектор r .

Известно, что

$$n_{1,2} = \frac{\sin i}{\sin i'},$$

где i – угол падения проектирующего луча.

Составим отношение

$$\frac{tgi}{tgi'} = \frac{\sin i}{\sin i'} \sqrt{\frac{1 - \sin^2 i'}{1 - \sin^2 i}} = \sqrt{(n_{1,2}^2 - 1)tg^2 i + n_{1,2}^2} = F. \quad (2)$$

Тогда

$$tgi' = \frac{tgi}{F} = \frac{r}{F f}. \quad (3)$$

Подставив выражение tgi в уравнение (1), окончательно получим

$$\delta r = \frac{h'}{H + h'} \left(1 - \frac{1}{F}\right) r. \quad (4)$$

Формула (4) позволяет рассчитать величи- ну смещения изображения точки дна водного пространства на аэроснимке.

Коэффициент F зависит от фокусного рас- стояния f камеры АФА, положения изображе- ния точки дна на аэроснимке относительно точки надира (расстояния r) и от показателя преломления $n_{1,2}$, значения f и r известны. По- казатель преломления для воды принимается равным 1,333.

Численные значения коэффициента F , рас- считанные по формуле (2), приведены в табл. 2.

По измерениям снимков стереопары опре- деляется видимая глубина h (рис. 2) водного пространства, поскольку при обратном про- ектировании снимков соответственные лучи $S_1 m_1$ и $S_2 m_2$ не преломляются.

Таблица 2

Значения коэффициента F перехода от видимой глубины к истинной глубине

f мм	r , мм						
	10	18	36	54	72	90	100
70	1,333	1,352	1,408	1,496	1,612	1,750	1,839
100	1,333	1,342	1,370	1,415	1,476	1,551	1,598
140	1,334	1,338	1,352	1,376	1,402	1,468	1,474
200	1,335	1,335	1,342	1,354	1,372	1,390	1,404

Видимая глубина h водного пространства вычисляется по основной формуле стереофо-

тограмметрии [2] по измеренным продольным параллаксам p изображений точек A и M и высоте фотографирования H_A :

$$h = \frac{Bf(p_m - p_a)}{p_a \cdot p_m} = \frac{H_A(p_m - p_a)}{p_m} = \frac{H_A \Delta p}{p_a + \Delta p} = \frac{H_A \Delta p}{p_a + \Delta p}, \quad (5)$$

где p_a и p_m – продольные параллаксы соответственных точек снимков a_1 и a_2 , m_1 и m_2 , Δp – разность продольных параллаксов, H_A – высота фотографирования над точкой A водной поверхности.

Средняя квадратическая погрешность измерения высот точек одиночной модели рассчитывается по известной формуле

$$m_h = \frac{H}{b} m_q. \quad (6)$$

Принято $m_q = m_{\Delta p}$. Значения СКО измерения поперечных параллаксов m_q при фотограмметрической обработке аэроснимков хорошего качества представлены в табл. 3.

Таблица 3

СКО измерения поперечных параллаксов q

$f, \text{мм}$	70	100	140	200
$m_q, \text{мм}$	0,025	0,020	0,015	0,013

Истинная глубина h , как следует из рис. 2 и равенства (3), вычисляется по формуле

$$h' = F \cdot h.$$

Средняя квадратическая погрешность измерения глубины водного пространства равна

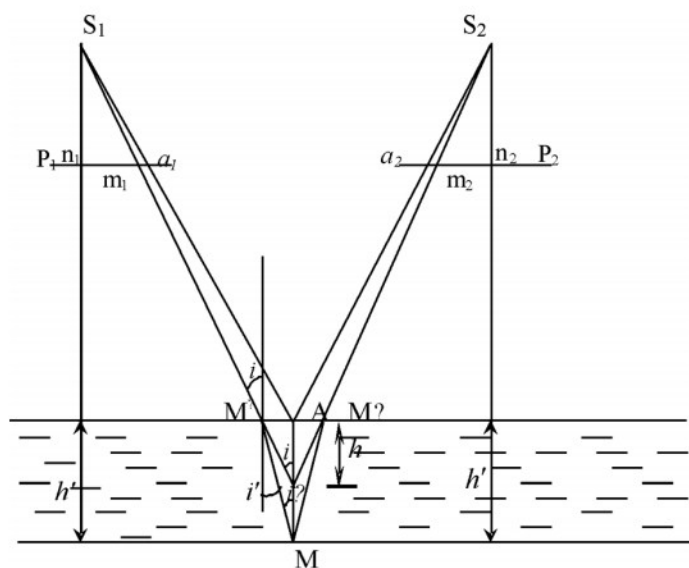


Рис. 2. Ход соответственных проектирующих лучей $S_1 m_1$ и $S_2 m_2$

$$m_h = F m_h. \quad (7)$$

При установке двух синхронно работающих АФА в одном самолете уменьшение или увеличение масштаба АФС в k раз приводит к увеличению или уменьшению высоты фотографирования H в k раз и уменьшению или увеличению базиса фотографирования b в масштабе снимка тоже в k раз. Длина базиса фотографирования B сохраняется. Такие изменения параметров съемки H и b приводят к тому, что ошибки m , рассчитанные по формулам (6) и (7), увеличиваются или уменьшаются в k^2 раз. Численные значения ошибок m_h и m_h в зависимости от типа самолета, масштаба АФС, типа АФА приведены в табл. 4.

Такое резкое изменение точности определения высот точек модели с изменением масштаба фотографирования (табл. 4) приводит к выводу: при установке двух АФА в одном самолете АФС следует выполнять в возможно крупном масштабе АФА с f , равным 100 или 140 мм. Учитывая повышенные требования к соблюдению правил техники безопасности полета на малых высотах, АФС следует производить с самолета типа Ан-2.

Во втором варианте синхронно работающие АФА размещаются по одному на двух самолетах, летающих в одной горизонтальной плоскости на заданном расстоянии друг за другом или параллельно друг другу. В этом случае уменьшение или увеличение масштаба АФС в k раз приводит к увеличению или уменьшению в k раз высоты фотографирования H и базиса фотографирования b . Длина базиса фотографирования b в масштабе снимка при сохранении продольного перекрытия снимков (по направлению базиса фотографирования) не изменяется. Поэтому ошибки m , рассчитанные по формулам (6) и (7), увеличиваются или уменьшаются также в k раз (табл. 5).

Аэрофотосъемка может выполняться любым из рассмотренных самолетов, а ее параметры рассчитываются по обычной методике, исходя из заданной точности решения поставленной задачи. По экономическим соображениям, для АФС следует использовать два самолета типа Ан-2.

СКО определения видимых h и истинных h' глубин точек дна при установке двух АФА на одном самолете

Тип самолета	Ан-2 $B' = 12$ м			Ан-30 ФК, $B' = 27$ м		
	Масштаб АФС	1:1000	1:1500	1:2000	1:1000	1:1500
Базис фотограф-ния b' , мм	12,0	8,0	6,0	27,0	18,0	13,5
Тип АФА, f	70 мм					
Высота фотограф-ния H , м	70	105	140	70	105	140
m_h , мм	0,15	0,33	0,58	0,06	0,16	0,26
$m_{h'}$, мм	0,21	0,46	0,82	0,09	0,20	0,36
Тип АФА, f	100 мм					
Высота фотограф-ния H , м	100	150	200	100	150	200
m_h , мм	0,17	0,37	0,67	0,07	0,17	0,30
$m_{h'}$, мм	0,23	0,53	0,94	0,10	0,38	0,42
Тип АФА, f	140 мм					
Высота фотограф-ния H , м	140	210	280	140	210	280
m_h , мм	0,18	0,39	0,70	0,08	0,18	0,31
$m_{h'}$, мм	0,24	0,55	0,98	0,11	0,24	0,43
Тип АФА, f	200 мм					
Высота фот-ия H , м	200	300	400	200	300	400
m_h , мм	0,22	0,48	0,87	0,10	0,22	0,38
$m_{h'}$, мм	0,30	0,68	1,21	0,13	0,30	0,54

Таблица 5

СКО определения видимых и истинных глубин точек дна при установке по одному АФА на двух самолетах

Тип самолета	Ан-2, Ан-30ФК			
	Масштаб АФС	1:3000	1:5000	1:7000
Базис фотограф-ния, b	72 мм (перекрытие аэроснимков по направлению базиса фотографирования 60%)			
Тип АФА, f	70 мм			
m_h , м	0,07	0,12	0,17	0,24
$m_{h'}$, м	0,10	0,17	0,24	0,34
Тип АФА, f	100 мм			
m_h , м	0,08	0,14	0,19	0,28
$m_{h'}$, м	0,11	0,20	0,27	0,39
Тип АФА, f	140 мм			
m_h , м	0,11	0,15	0,19	0,29
$m_{h'}$, м	0,09	0,19	0,27	0,40
Тип АФА, f	200 мм			
m_h , м	0,11	0,18	0,25	0,36
$m_{h'}$, м	0,15	0,25	0,35	0,50

По измерениям снимков стереопары определяются высота волны с погрешностью m_h , глубина точек дна с погрешностью $m_{h'}$ (табл. 4 и 5), длина волны с погрешностью $m_q \sqrt{2}$ в масштабе снимка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бабашкин Н. М., Нехин С. С.* Топографическая съемка. Современное состояние и перспективы развития // *Геодезия и картография*. 2015. № 7. С. 36–41.
2. *Павлов В. И.* *Фотограмметрия. Теория одиночного снимка и стереоскопической пары снимков.* Санкт-Петербург, 2006. 176 с.

REFERENCES

1. Babashkin N. M., Nehin S. S. Topographic survey. Current state and development prospects. *Geodesy and cartography*. 2015. No. 7. pp. 36–41.
2. Pavlov V. I. *Photogrammetry. The theory of a single image and a stereoscopic pair of images.* Saint-Petersburg. 2006. p. 176.

Павлов Виктор Иванович, д-р техн. наук, профессор кафедры инженерной геодезии Санкт-Петербургского горного университета, тел. +7 (812) 328-84-12, e-mail: spmi-ig@yandex.ru

Pavlov Viktor Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Engineering Geodesy of St. Petersburg Mining University, tel. +7 (812) 328-84-12, e-mail: spmi-ig@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ТРЕЩИНОВАТОСТИ НА ПРОЧНОСТЬ И НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

Статья посвящена проблеме оценки масштабного фактора при оценке физико-механических свойств массива горных пород на месторождениях каменного угля. В качестве основного фактора, определяющего влияние масштабного эффекта, рассматривается трещиноватость массива горных пород. Основным параметром при оценке масштабного фактора в данном случае выступает коэффициент структурного ослабления для прочности, определяющий соотношение прочности пласта породного массива в естественном залегании и прочности лабораторного образца соответствующего пласта.

На основе обработки большого массива эмпирических данных приводятся зависимости коэффициента структурного ослабления от параметров трещиноватости пластов. Главным результатом исследования является выявление обратной зависимости коэффициента структурного ослабления от интенсивности трещиноватости при малых ее значениях, когда с ростом интенсивности трещиноватости коэффициент структурного ослабления растет. При проведении оценки влияния трещиноватости учитывались геологические факторы и литотипы для корректной сравнительной оценки массивов разных месторождений, а также генезис и связанные с ним особенности трещиноватости.

Ключевые слова: горные породы; трещиноватость; прочность горных пород; масштабный фактор; коэффициент структурного ослабления.

R. A. Takranov, V. N. Gusev, E. M. Volokhov

THE EFFECT OF FRACTURING ON THE STRENGTH AND BEARING CAPACITY OF THE DEVELOPED COAL SEAM

The article is devoted to the problem of assessing the scale factor in assessing the physicomachanical properties of a rock mass in coal deposits. The main factor determining the influence of economies of scale is the violation of the rock massif by cracks. The main parameter in assessing the scale factor here is the structural attenuation coefficient for strength, which determines the ratio of the strength of the formation rock mass in its natural occurrence and the strength of the laboratory sample of the corresponding formation.

Based on the processing of a large array of empirical data, the dependences of the structural attenuation coefficient on the cracks parameters of the formations are given. The main result of the study is to identify the inverse relationship of the coefficient of structural attenuation from the intensity of fracturing by cracks at low values of intensity, when the coefficient of structural attenuation increases with increasing intensity of fracturing by cracks. When assessing the effect of fracturing, geological factors and lithotypes were taken into account for the correct comparative assessment of massifs of different deposits, as well as the genesis and related features of fracturing.

Keywords: rocks; fracture; strength of rocks; the scale factor; structural attenuation coefficient.

Трещинная разбитость массива горных пород является объектом исследований специалистов многих отраслей горного производства, инженерной геологии при строитель-

стве крупных промышленных предприятий, гидротехнических и транспортных сооружений. Значительное внимание изучению трещиноватости уделяется в геологии: текто-

нике, структурной геологии, гидрогеологии, нефтегазовой геологии и т. д.

Эффективной и безопасной разработке угольных месторождений, в том числе с учетом управления геомеханическими процессами и технологией горнодобычных работ, способствует использование информации о трещинной дизъюнктивной разбитости угольных пластов. Подобная нарушенность целостности углепородного массива обуславливает снижение прочности и несущей способности угольных пластов.

Данные о снижении показателей прочностных свойств трещиноватого пласта используются для оценки прочности угольных целиков и несущей способности угольных потолочин при подземной отработке мощных пластов на неполную мощность. Такие условия эксплуатации мощных пластов распространены во многих угольных бассейнах, как, например, на месторождениях Кузбасса в России и других месторождениях.

Исследователями ВНИМИ (А. Н. Ставрогин, Я. А. Бич, Ю. В. Громов и др.) разработана методика и техника определения показателя (коэффициента) структурного ослабления k_{CO} равного отношению величины прочности угольного пласта в естественном залегании в массиве – σ_M к прочности лабораторного образца соответствующего пласта – σ_0 :

$$k_{CO} = \sigma_M / \sigma_0,$$

где σ_M – значение прочности на сжатие угольного пласта в естественном залегании в массиве; σ_0 – значение прочности лабораторного образца соответствующего пласта горной породы.

Оценка механических свойств угольного пласта в массиве осуществлялась нагружением части угольного массива пласта (призмы), оконтуренной щелями (врубками), в которые помещается давящее устройство (домкраты). Испытания проводятся по разным схемам и параметрам призмы с учетом фактической степени и ориентировки трещиноватости.

Влияние трещиноватости на разбитость целостности угольных пластов (пачек) и снижение их прочности в наших исследованиях оценивалось сопоставлением с показателями степени фактической трещиноватости, ее интенсивности (I) на участках натуральных

механических испытаний. Интенсивность трещин – это количество трещин всех систем в 1 метре (I , тр/м), определяемое как обратное расстояние между трещинами ($I = 1/P$).

Поскольку натурные исследования проводились в пластах (пачках) разной мощности, то для статистической обработки необходимо, чтобы все первичные данные о степени трещиноватости были сопоставимы. С этой целью показатели $I(P)_i$, замеренные в трещинновмещающих пластах разной мощности (m_i), пересчитываются для мощности 1,0 м, исходя из пропорциональной зависимости $I(P)_i$ от m_i .

Сопоставляемые эмпирические данные правомерно обрабатывать способами математической статистики.

Результаты оценки показателей сопоставимой степени трещиноватости и показателей структурного ослабления прочности для угольных пластов Богословского, Экибастузского, Томусинского месторождений в Кузбассе представлены в табл. 1.

Таблица 1

Соотношение показателей структурного ослабления прочности (k_{CO}) и степени трещиноватости (I) угольных пластов Богословского, Экибастузского, Томусинского месторождений

k_{CO}	I , тр/м	Марка угля	Литотип угля *
Богословское			
0,57	6,5÷11	ЗБ	Бл, ПБл
0,60	4÷6		ПМ (ПБл)
0,63	3÷4		ПМ (М)
Экибастузское			
0,63	3÷4	ГЖ	ПМ
0,38	2÷2,5(3)		ПМ
0,33	2		ПМ
Томусинское			
0,052	3,5÷6(8)	К	ПБл
0,062	3,5÷5.5		ПМ (ПБл)
0,067	3÷4		ПМ
0,039	2÷3		М (ПМ)

* Литотипы: Бл, ПБл, ПМ, М – блестящие, полублестящие, полуматовые, матовые, в скобках – нехарактерные факторы.

Результаты натуральных механических испытаний, выполненных ВНИМИ и др., а также апробированные регламентом Правил [2] свидетельствуют об уровне величины коэффициента k_{CO} и характерной обратной связи с показателями трещинного нарушения це-

лостности пласта. По величине k_{co} для группы геологически идентичных пластов угля рассчитывается важный для практических целей показатель, прочность трещиноватого, геологически аналогичного другого пласта: $\sigma_m = k_{co} \sigma_0$.

Обратная связь подтверждается при сопоставлении средних значений k_{co} из Правил [2] с фактическими значениями показателя степени трещиноватости I идентичных шахтопластов, полученных при наших многолетних исследованиях трещиноватости, относящихся к конкретным угольным месторождениям (см. табл. 1).

Влияние геологических факторов на связь k_{co} с I (см. табл. 1) дополняют данные о марке и литотипе угля. Марка и литотип угля – важные характеристики угля, предопределяющие закономерности образования трещиноватости при литификации угольного материала в результате метаморфизма состава угля разных литотипов. Рассматриваемая связь не выражена в полуматовых углях с небольшим диапазоном степени трещиноватости (см. табл. 1). Конкретные примеры наших исследований подтверждают отмеченную закономерность снижения прочности и коэффициента k_{co} от величины степени трещиноватости I угольного пласта на ряде эксплуатируемых месторождений: Ирша-Бородинском буроугольном, в пластах гомогелитового угля Азейского: $k_{co} \approx 0,075$, $I \approx 3,8$ тр/м и Черемховского: $k_{co} \approx 0,66$, $I \approx 6,6$ тр/м месторождений. На Краснобродском месторождении Кузбасса: $k_{co} \approx 0,056$, $I \approx 9,5$ тр/м, при $k_{co} \approx 0,07$, $I \approx 5,5$ тр/м. Здесь подтверждается известная закономерность: чем менее трещиноват угольный пласт, тем больше величина k_{co} и, соответственно, прочность пласта.

Однако результаты натуральных испытаний и определения k_{co} свидетельствуют о более сложной форме их связи с I , когда кроме трещинного нарушения пласта влияние оказывают свойства и состав угля. На буроугольных месторождениях (Богословское, Ирша-Бородинское и др.) высокое значение k_{co} не отвечает характерной обратной связи с I . В каменных полуматовых углях Томусинского пласта IV проявляются высокие показатели упругости.

В Прокопьевско-Киселевском районе закономерности влияния трещиноватости на

изменение прочности пласта и k_{co} обусловлены значительной разницей состава и свойств угля серии пластов Внутренние Усятской свиты и пласта Мощного Кемеровской свиты. Пласты Внутренние сложены в основном полублестящими углями, которые более чем на 60 % содержат хрупкие, слабые витринитовые компоненты (V_t), а для матового (полуматового) угля пласта Мощного количество $V_t = 30 \div 40\%$. Такое изменение состава свойств предопределило разную степень трещиноватости и связь k_{co} с I , которые составили в среднем:

– пласты Внутренние: $k_{co} \approx 0,4 \div 0,1$, $I \approx 10(8)$ тр/м;

– пласт Мощный: $k_{co} \approx 0,6 \div 0,2$, $I \approx 2,2 \div 6,3$ тр/м.

Зона эмпирических данных k_{co} и I для пласта Мощного на графике соответствующей связи расположена ниже и ближе к началу координатных осей по сравнению с зоной подобных данных для пластов серии Внутренние.

Широко распространены апробированные средства и методы натуральных механических испытаний вскрышных пород угольных карьеров с практическим использованием результатов для оценки устойчивости откосов и бортов (ВНИМИ, НИИОГР и др.). Для примера, в песчаниках Коркинского карьера испытаниями на срез установлено соотношение: $k_{co} = 0,09$, $I = 13$ тр/м, $k_{co} = 0,12$, $I = 7,7$ тр/м, $k_{co} = 0,20$, $I = 5,1$ тр/м.

Характерный уровень пониженной прочности трещиноватого массива скальных карбонатных пород оснований гидротехнических сооружений, по данным института Гидропроект (А. А. Варга, 1983), составил $0,06 \div 0,17$.

Распространение закономерной зависимости прочности угольных пластов при изменении их трещиноватости исследовалось посредством проведения натуральных испытаний и определения показателей степени трещиноватости на ряде участков с соблюдением экспериментальной и геологической сопоставимости. Натурные исследования и сравнительный анализ результатов показали, что снижение прочности пласта в массиве и величина k_{co} обусловлены количеством трещин, секущих пласт, которые оцениваются отмеченным ранее показателем $I(P)$. Степень трещиноватости для участков натуральных исследований определялась целенаправленным

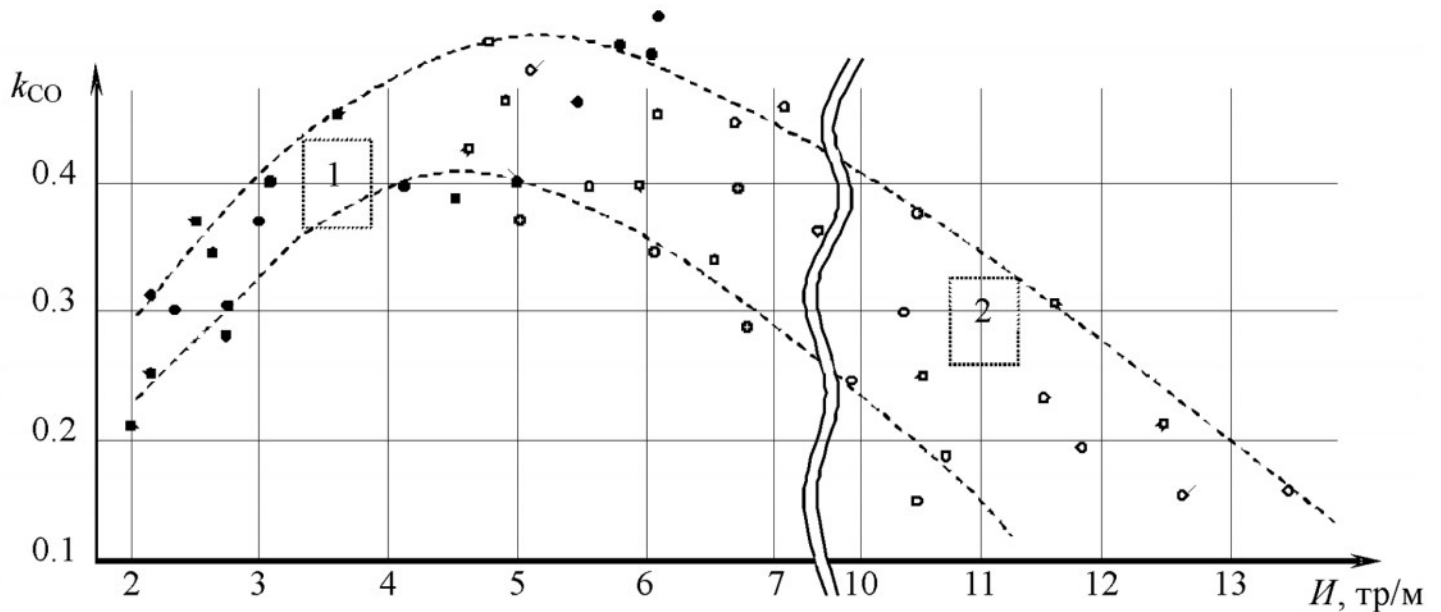


Рис. 1. Зависимость коэффициента структурного ослабления массива угольного пласта от интенсивности трещин пласта (пачек): Томусинского (1), Прокопьевско-Киселевского, Ленинско-Беловского (2) районов Кузбасса

изучением трещиноватости геологически идентичных шахтопластов. Использовались также графоаналитические модели связи трещиноватости, состава и свойств угля.

На рис. 1 отражена сложная форма влияния I на k_{CO} с привлечением результатов натурных испытаний ВНИМИ, КузНИУИ и др. в Кузбассе с учетом тектонической дислоцированности районов и относительно близкого состава угля.

Для Томусинских пластов с небольшой степенью трещиноватости (см. рис. 1, зона 1) эмпирические данные располагаются компактно с ограниченным увеличением k_{CO} . Это обусловлено упрочнением испытываемой части массива угольного пласта за счет закрытия (смыкания) трещин при нагружении домкратами трещиноватой призмы. При тех же условиях испытаний повышенная трещиноватость ($I > 5 \div 6$ тр/м) обуславливает снижение прочности трещиноватого массива угольного пласта и разброс коэффициента k_{CO} , а также характерную обратную связь структурного ослабления со степенью трещинной разбитости пласта (см. рис.1, зона 2).

В интенсивно трещиноватом угольном пласте (пачке) трудно осуществить натурные механические испытания и получить близкие значения результатов. Поэтому разброс эмпирических данных в зоне 2 (см. рис. 1) частично связан с точностью натурных испытаний.

В работах ВНИМИ (Я. А. Бич, Ю. В. Громов и др., 1980, 1983) отмечается, что величина

k_{CO} зависит от пространственного положения трещиноватости в призме или ориентации к напластованию. Однако, как уже отмечалось, снижение прочности трещиноватого угольного массива пласта в общем случае предопределяется, в первую очередь, количеством секущих трещин, которое оценивается нормальным расстоянием между ними (P) и интенсивностью (I).

Призмы для натурных испытаний создаются с учетом напластования. С напластованием пространственно-генетически связана трещиноватость основных систем в ненарушенных пластах на моноклинально залегающих участках. Трещины являются внутрислоевыми, нормальносекущими литогенного типа. Деформация призмы, в первую очередь, происходит по этим трещинам, количество которых по-разному предопределяет ослабление прочности и величину k_{CO} (см. рис. 1).

Вышеуказанное свидетельствует об обоснованности установленной связи k_{CO} с интенсивностью трещиноватости, а эмпирические результаты подтверждают обратную форму полученной закономерности.

Установленные особенности влияния трещиноватости на изменение прочности массива угольного пласта предназначены для обоснованного определения прочности и несущей способности целиков, эксплуатационных потерь угля по площади и мощности пласта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Громов Ю. В., Иванов Г. А. Влияние естественной трещиноватости на прочность угольного массива // Уголь. 1983. № 4. С. 14–15.
2. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах. СПб.: ВНИМИ, 1998. 209 с.
3. Указания по механическим свойствам угля и горных пород в массиве, склонных к динамическим явлениям / сост. Я. А. Бич, Н. А. Муратов. Л.: ВНИМИ, 1980. 98 с.
4. Методические указания по определению несущей способности целиков. Л.: ВНИМИ, 1972. 90 с.

REFERENCES

1. Gromov Yu. V., Ivanov G. A. The effect of natural fracturing on the strength of the coal massif. *Coal*, 1983. No 4. pp. 14–15.
2. Rules for ensuring the stability of slopes in coal open pit. SPb.: VNIMI, 1998. 209 p.
3. *Guidance on the mechanical properties of coal and rocks in the massif, prone to dynamic phenomena*. Comp. Ya. A. Beach, N. A. Muratov. L.: VNIMI, 1980. 98 p.
4. Guidelines for determining the bearing capacity of pillars. L.: VNIMI, 1972. 90 p.

Такранов Роберт Андреевич, д-р техн. наук, профессор кафедры маркшейдерского дела, тел. +7 (812) 3-288-259, e-mail: kmd@spmi.ru;

Гусев Владимир Николаевич, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой маркшейдерского дела, тел. +7 (812) 3-288-259, e-mail: kmd@spmi.ru;

Волохов Евгений Михайлович, канд. техн. наук, доцент кафедры маркшейдерского дела, тел. +7 (812) 3-288-259, e-mail: volohov@spmi.ru

(Санкт-Петербургский горный университет)

Takranov Robert Andreevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Mine Surveying, tel. +7 (812) 3-288-259, e-mail: kmd@spmi.ru;

Gusev Vladimir Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head. Department of Surveying, tel. +7 (812) 3-288-259, e-mail: kmd@spmi.ru;

Volokhov Evgeny Mikhailovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mine Surveying, tel. +7 (812) 3-288-259, e-mail: volohov@spmi.ru
(St. Petersburg Mining University)

Уважаемые коллеги!

**Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России»
ЧУ «ЦДПО «Горное образование»**

(Лицензия серии 77 Л01 №0008098, регистрационный № 037280)

Повышение квалификации по горным специальностям в 2020 году

Цель обучения – повышение эффективности деятельности организаций – недропользователей на основе изучения научных достижений, прогрессивных технологий в области горного дела и геологии, методов управления, изменений в законодательной и нормативно-правовой базе, а также передового опыта организации геологических, маркшейдерско-геодезических и иных видов горных работ. Слушатели зачисляются на основании заявки от предприятия и заключенного договора.

По окончании курсов повышения квалификации выдается удостоверение.

График проведения курсов повышения квалификации в 2019-2020 годах (72 часа)

Сроки проведения	Направление	Категория слушателей
10.02.2020-19.02.2020 16.04.2020-24.04.2020* 18.05.2020-27.05.2020** 14.09.2020-23.09.2020*** 19.10.2020-28.10.2020** 16.11.2020-25.11.2020	«Маркшейдерское дело»	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
18.05.2020-27.05.2020** 14.09.2020-23.09.2020*** 19.10.2020-28.10.2020****	«Землеустройство и земельный кадастр»	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
18.05.2020-27.05.2020** 14.09.2020-23.09.2020*** 19.10.2020-28.10.2020****	«Промышленная безопасность опасных производственных объектов»	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций

* – курсы повышения квалификации проводятся в г. Москве. Слушатели курсов примут участие в работе семинара «Практические вопросы составления планов развития горных работ и оформления горноотводной документации в соответствии с приказами Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017 и № 461 от 01.11.2017»

** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Кисловодске. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской научно-практической конференции «Промышленная безопасность при недропользовании и охрана недр»

*** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Сочи. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Рациональное и безопасное недропользование»

**** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Санкт-Петербурге. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Новые технологии при недропользовании»

Получить более подробную информацию об обучении, полном перечне проводимых курсов, а также о дополнительных мероприятиях можно на сайтах: www.mwork.su, www.gorobr.ru, по e-mail: info@gorobr.ru; gorobr@inbox.ru или по тел. +7 (495) 641-00-45, +7 (499) 263-15-55

ДЕФОРМИРОВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ЗА ПРЕДЕЛОМ ПРОЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ОБЪЕМНОГО НЕРАВНОКОМПОНЕНТОГО СЖАТИЯ

Выполнена экспериментальная оценка влияния истории нагружения на прочностные свойства горных пород в условиях объемного неравнокомпонентного сжатия.

Ключевые слова: прочностные свойства; горные породы; объемное неравнокомпонентное сжатие; испытания образцов; девиатор напряжений.

V. N. Revva, V. V. Vasyutina, A. O. Sevryukov

DEFORMATION OF ROCKS BEYOND STRENGTH IN CONDITIONS OF VOLUME UNEQUAL COMPONENT COMPRESSION

The influence of stress history on rock strength parameters under the conditions of triaxial non-uniform compression is measured experimentally.

Keywords: strength parameters; rocks; triaxial non-uniform compression; sample tests; stress deviator.

Получение полных диаграмм «напряжение-деформация», включающих участок кривой за максимум нагрузки, необходимо, прежде всего, для оценки энергоемкости и характера разрушения материала в данном напряженном состоянии. Не рассматривая процесс запредельного деформирования, мы тем самым заранее предполагаем, что вся энергия предельной деформации материала совершает работу по его разрушению, а разрушение всегда является хрупким. Однако во многих случаях в процессе разрушения нагрузка не релаксирует до нуля, а в других случаях сброса нагрузки вообще не происходит. Поскольку процесс пластического деформирования является процессом разрушения без разрыва связей, в общем случае в понятие «запредельная деформация» следует вкладывать смысл – за пределом упругости (или сжимаемости), а условным пределом прочности считать точку начала дилатансии на кривой зависимости «среднее напряжение – объемная деформация». В этом случае несущая способность материала за пределом прочности (остаточная прочность) может быть как меньше (разупрочняющиеся материалы), так и больше предельной проч-

ности (упрочняющиеся материалы). В случае ползучести (при росте деформаций при постоянном давлении) остаточная прочность равна предельной. Коэффициент пропорциональности между напряжением и деформацией (жесткость) в запредельной области для разупрочняющихся материалов называют модулем спада, для упрочняющихся – модулем упрочнения.

В горном деле исследование поведения горных пород за пределом прочности имеет большое значение в решении проблем устойчивости горного массива, выбросов угля, породы и газа, горных ударов, землетрясений и пр.

Для регистрации запредельной ветви диаграммы «напряжение-деформация» особо хрупких и газонасыщенных горных пород экспериментальные исследования проводились на установке неравнокомпонентного трехосного сжатия (УНТС) [1], использовался метод разгрузки.

Зная заведомо прочность горной породы в данном напряженном состоянии по предварительным экспериментам, образец погружался при большем боковом давлении несколько выше этого предела прочности, а затем осу-

ществлялась разгрузка по σ_3 до необходимой величины. При этом запасенная в машине при погружении образца энергия рассеивалась еще до разрушения образца, а разрушение происходило только за счет энергии, накопленной в образце.

На рис. 1 приведены полные диаграммы «напряжение–деформация» для негазонасыщенного (1) и метанонасыщенного (2) при давлении 5 МПа в течение двух суток песчаника. Прочность песчаника при $\sigma_2 = 30$ МПа и $\sigma_3 = 5$ МПа составляет $\sigma_1 = 200$ МПа, поэтому вначале образец нагружался при $\sigma_2 = \sigma_3 = 30$ МПа до $\sigma_1 = 200 \div 230$ МПа, а затем σ_3 разгружался до 5 МПа. После разрушения образца осуществлялась разгрузка всех трех напряжений до нуля.

Полную диаграмму «напряжение–деформация» можно разбить на следующие участки: OA – допредельное деформирование, площадь под кривой представляет собой запасенную образцом в процессе деформирования энергию; Aa – участок разгрузки σ_3 от 30 до 5 МПа – предельное деформирование за счет энергии машины, площадь под кривой представляет собой энергию машины, расходуемую на деформирование образца; ab – участок разрушения образца за счет энергии, накопленной в самом образце; bc – участок разгрузки напряжений до нуля, площадь под кривой представляет собой оставшуюся упругую энергию. Незаштрихованная площадь $OAabc$ есть энергия, затраченная на разрушение образца. Однако часть этой энергии является энергией устойчивых дефектов (докритические трещины и микродефекты) S_0dbc ,

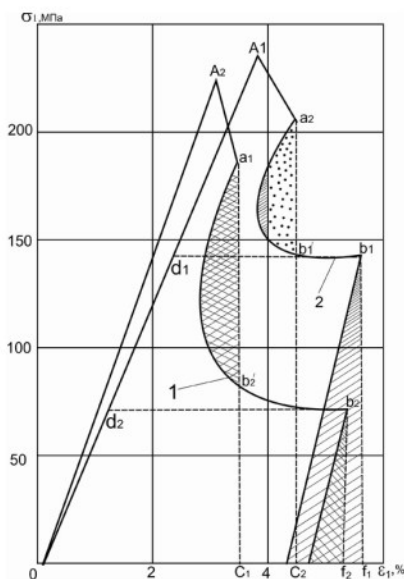


Рис. 1. Полная диаграмма «напряжение–деформация» для: 1 – негазонасыщенного и 2 – метанонасыщенного песчаников

а остальная ($SdAab'$) затрачивается непосредственно на образование новых поверхностей, т. е. дробление материала. Приведенные рассуждения позволяют оценить хрупкость материала при разрушении в данном напряженном состоянии как отношение энергии разрушения к общей энергии деформирования:

$$K_{xp} = \frac{S Aabc}{S Aabf}, \quad (1)$$

либо как отношение энергии дробления к общей энергии деформирования:

$$K_{xp}^{II} = \frac{S_d Aab}{S Aabf}, \quad (2)$$

или энергии разрушения:

$$K_{xp}^{III} = \frac{S_d Aab}{S Aabc}. \quad (3)$$

Нетрудно показать, что в общем случае полная энергия деформирования:

$$A = S_0 Aabf = \frac{2\sigma_{np}\sigma_{запр} \cdot (M + E) - 2E\sigma_{np}^2 - M\sigma_{запр}^2}{2EM}, \quad (4)$$

энергия разрушения:

$$A_{расцв} = S_0 Aabc = \frac{\sigma_{np}\sigma_{запр} \cdot (M + E) - M\sigma_{запр}^2 - E\sigma_{np}^2}{EM}, \quad (5)$$

энергия дробления:

$$A_{др} = \frac{\sigma_{запр}^2 \cdot (E - M) - E\sigma_{np}^2}{EM}, \quad (6)$$

тогда:

$$K_{xp}^I = 1 - \frac{M\sigma_{запр}^2}{2\sigma_{np}\sigma_{запр}(M + E) - 2E\sigma_{np}^2 - M\sigma_{запр}^2}, \quad (7)$$

$$K_{xp}^{II} = \frac{1 - \sigma_{запр} \left[M\sigma_{запр} + 2(M + E)(\sigma_{np} - \sigma_{запр}) \right]}{2\sigma_{np}\sigma_{запр}(M + E) - 2E\sigma_{np}^2 - M\sigma_{запр}^2}, \quad (8)$$

$$K_{xp}^{III} = \frac{\sigma_{запр}^2 (E - M) - E\sigma_{np}^2}{\sigma_{np}\sigma_{запр}(M + E) - E\sigma_{np}^2 - M\sigma_{запр}^2}, \quad (9)$$

где $\sigma_{запр}$ – запредельная (остаточная) прочность; $\sigma_{пр}$ – предельная прочность; M – модуль спада; E – жесткость (модуль Юнга).

Если запредельная прочность $\sigma_{запр} = 0$, то вся энергия деформирования расходуется на разрушение и $K_{xp} = 1$. При равенстве предельной и остаточной прочности $K_{xp} = 0$. Если M и E имеют одинаковый знак, то $K_{xp} > 1$ и разрушение идет за счет упругой энергии накопленной в самом образце. Во всех остальных случаях $0 < K_{xp} < 1$.

Анализируя все вышеизложенное, следует отметить, что динамическое разрушение материала происходит в двух случаях:

– при $K_{xp} < 1$, независимо от жесткости нагружающего устройства и образца;

– при $0 < K_{xp} < 1$, когда жесткость материала больше жесткости нагружающего устройства.

Учитывая результаты, полученные авторами [2] для неоднородных горных пород и переходя к массиву, можно предположить, что выбросоопасная или удароопасная ситуация в первом случае возникает независимо от жесткости разрушающегося слоя и вмещающих пород, достаточно превысить сопротивляемость разрушению этого слоя. Во втором случае для возникновения выброса необходимо, чтобы модуль спада был больше жесткости вмещающих пород, кроме того, слой должен быть неоднородным и характеризоваться перепадами трещиностойкости.

Приведенные на рис. 1 данные показывают, что как предельная, так и остаточная прочность газонасыщенного образца существенно ниже, чем ненасыщенного. Накопленная в газонасыщенном образце энергия меньше, чем в ненасыщенном, а затраченная на разрушение гораздо больше.

Полная диаграмма «напряжение–деформация» позволяет оценить энергоемкость и характер разрушения, остаточную прочность и несущую способность породы, что является важ-

нейшей информацией для решения многих проблем горного дела.

При разрушении горных пород в объемном неравнокомпонентном поле сжимающих напряжений максимум модуля спада и максимумы дилатансии совпадают. Хрупкое разрушение с динамическим эффектом и значительным спадом напряжений наблюдается при распространении трещин поперечного и продольного сдвигов и сопровождается наибольшим разрыхлением и дроблением материала.

Распространение трещин нормального отрыва в горных породах приводит к минимальному разрыхлению и дроблению материала, наименьшему спаду напряжений и наименьшей величине модуля спада.

Основные различия в поведении образцов горных пород при разгрузке и нагрузке заключаются в величине накопленной энергии и виде деформационного состояния в образце. При разгрузке за счет развития трещин поперечного и продольного сдвигов значительно возрастает степень дробления материала.

Предельные разрушающие напряжения ранее нагруженных образцов горных пород почти не отличаются от ранее ненагруженных. Результаты испытаний на образцах горных пород без предварительного обжатия вполне приемлемы для горнотехнических расчетов, т. е. влиянием истории нагружения можно пренебречь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев А. Д., Ревва В. Н., Рязанцев Н. А. Разрушение горных пород в объемном поле сжимающих напряжений. Киев: Наукова думка, 1989. 168 с.
2. Алексеев А. Д., Рязанцев Н. А. Прочность и трещиностойкость неоднородных горных пород // Разработка месторождений полезных ископаемых. Киев. Техника: сб. науч. труд. 1985. № 72. С. 57–61.

REFERENCES

1. Alekseev A. D., Revva V. N., Ryazantsev N. A. Destruction of rocks in the volume field of compressive stresses. Kyiv: Naukova Dumka, 1989. 168 p.
2. Alekseev A. D., Ryazantsev N. A. Strength and crack resistance of heterogeneous rocks. *Development of mineral deposits*. Kiev. Technique: collection of scientific works. labour. 1985. No. 72. pp. 57-61.

Ревва Владимир Николаевич, д-р техн. наук, профессор, вед. науч. сотр. сектора защитных пластов и управления состоянием горного массива;

Васютина Виктория Владимировна, ст. науч. сотр., канд. техн. наук, ст. науч. сотр. сектора защитных пластов и управления состоянием горного массива;

Севрюков Александр Олегович, аспирант

(Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ), г. Донецк)

Revva Vladimir Nikolaevich, Dr. of SC. Professor, Leading Researcher of the Sector of Protective Layers and Rock Mass Management;

Vasyutina Victoria Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher of the Sector of Protective Layers and Rock Mass Management;

Sevryukov Alexander Olegovich, post-graduate student

(Republican Academic R&D Institute of Mining Geology, Geomechanics, Geophysics and Mine Surveying (RANIMI), Donetsk)

И. В. Патачаков, И. Ю. Боос, Д. И. Гуща, Н. В. Еретнов, А. Ю. Актелова

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТОЙЧИВОГО БОРТА КАРЬЕРА, ИСПОЛЬЗУЯ ФУНКЦИЮ МНОЖЕСТВЕННОЙ СТЕПЕННОЙ РЕГРЕССИИ, НА ПРИМЕРЕ КИЯ-ШАЛТЫРСКОГО НЕФЕЛИНОВОГО РУДНИКА

В работе предлагается простая функция для определения устойчивых параметров бортов карьера, которая является степенной регрессией, построенной на основе множественных статистических данных, представляющих собой численные исследования устойчивости прибортового массива на примере Кия-Шалтырского нефелинового рудника.

Данные функции позволяют получить устойчивые параметры – высоту (H) и угол откоса (α) борта карьера – с точностью, достаточной для инженерных решений. Подобные функции можно получить для условий разработки любого месторождения, что позволит быстро и с достаточной точностью дать предварительную оценку устойчивости прибортового массива исследуемого месторождения.

Ключевые слова: устойчивость; геомеханика; физико-механические свойства; статистика; карьер; оползень; горные породы.

I. V. Patachakov, I. Yu. Boos, D. I. Gushcha, N. V. Eretnov, A. Yu. Aktelova

DETERMINATION OF PARAMETERS OF THE STABILITY OF THE BOARDS OF CAREERS USING MULTIPLE EXPONENTIAL REGRESSION, ON FOR EXAMPLE, KIYA-SHALTYR NEPHELINE MINE

In this paper, we propose a simple function is for determine the stable parameters of open pit walls, which is a power regression based on multiple statistical data, which are numerical studies of the stability of the instrument array using the example of the Kiya-Shaltyr nepheline mine.

These functions make it possible to obtain stable parameters for the height (H) and slope angle of the pit side (α), with an accuracy sufficient for engineering solutions.

Similar functions can be obtained for the conditions of development of any field, which will quickly and with sufficient accuracy provide a preliminary assessment of the stability of the instrument array of the studied field.

Keywords: stability; geomechanics; landslide; physico-mechanical properties; statistics; quarry; landslide; rocks.

В настоящее время для оценки устойчивости прибортового массива карьеров существует большое количество методов расчета [1, 2, 4, 6–14]. В свою очередь, при решении инженерных задач широкое распространение получили приближенные методы, позволяющие вести

расчет по весьма условной поверхности скольжения, вдоль которой определяют отношение удерживающих и сдвигающих сил [4]. Их применение менее трудоемко, но по-прежнему требует привлечения научно-исследовательских институтов и организаций, имеющих соот-

ветствующую квалификацию, что может создавать значительные трудности для оценки устойчивости борта карьера на любом этапе освоения месторождения.

В связи с этим авторами работы предлагается простая функция, представляющая собой множественную степенную регрессию, построенную на основе множественных статистических данных, представляющих собой численные исследования устойчивости прибортового массива на примере Кия-Шалтырского нефелинового рудника.

Результаты численных исследований влияния прочностных характеристик (ρ и k) на предельную высоту и угол откоса для условий Кия-Шалтырского нефелинового рудника представлены в виде графиков на рис. 1 и 2 (расчеты были выполнены с применением программы STABILITY ANALYSIS [5]).

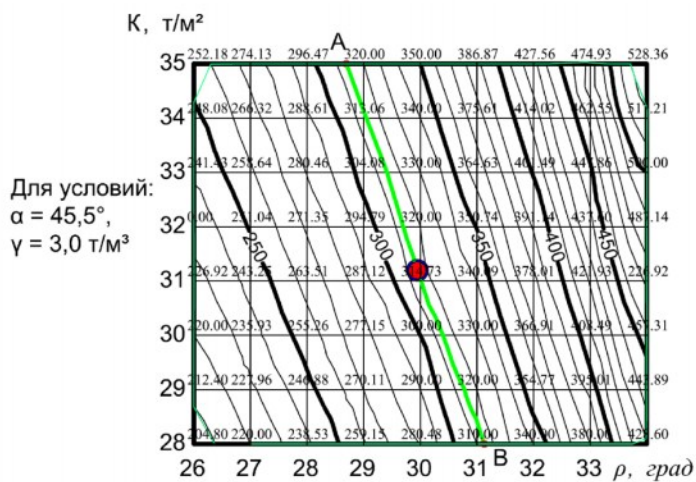


Рис. 1. Влияние прочностных характеристик горных пород Кия-Шалтырского нефелинового рудника и погрешности их определения на предельную высоту откоса его бортов

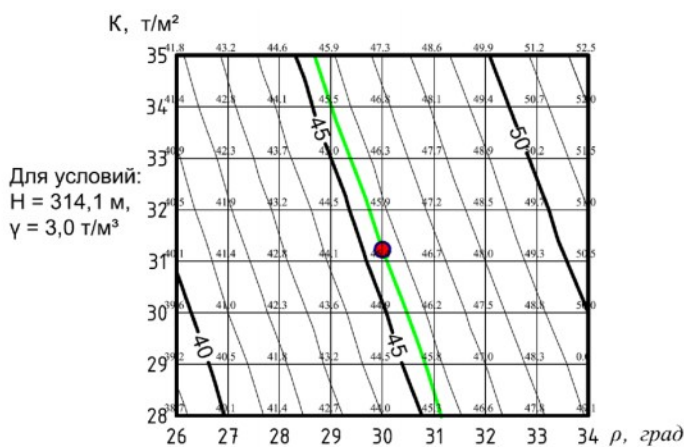


Рис. 2. Влияние прочностных характеристик горных пород Кия-Шалтырского нефелинового рудника и погрешности их определения на предельный угол откоса его бортов

На основании данных результатов численных исследований (рис. 1 и 2), используя методы математической статистики, была получена множественная степенная регрессия для определения высоты откоса борта карьера, при постоянном угле откоса и изменяемых параметрах k и ρ .

Множественная степенная регрессия в общем виде представляет функцию

$$Y_{расч} = b_0 \cdot X_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n} \quad (1)$$

Для определения высоты и угла откоса борта карьера регрессия примет вид:

$$a_{расч} = b'_0 \cdot K^{b'_1} \cdot \rho_2^{b'_2}; \quad (2)$$

$$H_{расч} = a_0 \cdot K^{a_1} \cdot \rho_2^{a_2}, \quad (3)$$

где K – сцепление в массиве, т/м², ρ – угол внутреннего трения массив, град.

Логарифмируя степенную функцию для определения высоты откоса, получаем

$$\ln(H_{расч}) = \ln(a_0) + a_1 \ln(K_1) + a_2 \ln(\rho_2). \quad (4)$$

Тогда:

$$\ln(H_{расч}) = H'_{расч};$$

$$\ln(a_0) = a'_0; \quad (5)$$

$$\ln(K_1) = K'_1;$$

$$\ln(\rho_2) = \rho'_2;$$

$$H'_{расч} = a'_0 + a'_1 K'_1 + a'_2 \rho'_2.$$

Полученное уравнение решаем с применением метода наименьших квадратов.

Проверка адекватности производственной функции с применением критерия Фишера при доверительной вероятности $\alpha = 0,99$:

$$F_{расч} = \frac{\sum (H_{i,расч} - H_{i,среднее,расч})^2}{m} \cdot \frac{n - m - 1}{\sum (H_i - H_{i,расч})^2}; \quad (6)$$

$$F_{расч} > F_{табл}$$

где n – число наблюдений, m – количество факторов.

Те же самые преобразования выполняем и для угла откоса, логарифмируя функцию (2). И проверяем адекватность функции с приме-

нением критерия Фишера при доверительной вероятности $\alpha=0,99$.

Множественная степенная регрессия для определения сцепления пород в массиве при постоянном коэффициенте «а» и сцеплении в образце, при изменении размера структурного блока и высоты откоса

Множественная степенная регрессия в общем виде имеет вид

$$Y_{расч} = b_0 \cdot X_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}. \quad (7)$$

Для расчета сцепления регрессия примет вид

$$K_{расч} = b_0 \cdot H_1^{b_1} \cdot l_2^{b_2}, \quad (8)$$

где H – проектная высота откоса, м; l – размер структурного блока, м.

Преобразуем степенную функцию путем логарифмирования:

$$\ln(Y_{расч}) = \ln(b_0) + b_1 \ln(H_1) + b_2 \ln(l_2). \quad (9)$$

Тогда:

$$\begin{aligned} \ln(K_{расч}) &= K'_{расч}; \\ \ln(b_0) &= b'_0; \\ \ln(H_1) &= H'_1; \\ \ln(l_2) &= l'_2; \\ K'_{расч} &= b'_0 + b_1 H'_1 + b_2 l'_2. \end{aligned} \quad (10)$$

Полученное уравнение решаем с применением метода наименьших квадратов.

Проверка адекватности производственной функции с применением критерия Фишера при доверительной вероятности $\alpha=0,99$:

$$F_{расч} = \frac{\sum (K_{i,расч} - K_{i,средне,расч})^2}{m} \cdot \frac{n - m - 1}{\sum (K_i - K_{i,расч})^2}, \quad (11)$$

$$F_{расч} > F_{табл}$$

где n – число наблюдений, m – количество факторов.

Используя функцию определения сцепления (10) и подставляя ее в функцию определения угла откоса (2), можно определять угол

откоса борта карьера, с использованием известных параметров (сцепление в образце ($K_{обр}$); коэффициент (a) – табличная величина, зависящая от вида пород и сцепления в образце; средний размер структурного блока (l_{cp}); угол внутреннего трения (ρ); высота борта (H)) по формуле

$$a = b'_0 \cdot (b_0'' \cdot H_1^{b_1} \cdot l_2^{b_2})^{b_1} \cdot \rho_2^{b_2}. \quad (12)$$

Высота откоса определится как

$$H = a_0 \cdot K^{a_1} \cdot \rho_2^{a_2}. \quad (13)$$

Множественная степенная регрессия для определения сцепления, высоты и угла откоса в условиях Кия-Шалтырского нефелинового рудника

Основные исходные данные для построения функции:

- коэффициент запаса устойчивости $K_{зy} = 1,3$;
- сцепление в образце ($K_{обр}$) = 920 т/м²;
- средний размер структурного блока (l_{cp}) = 0,1÷1;
- коэффициент ($a = 5$), табличная величина, зависящая от вида пород и сцепления в образце.

Решая уравнение (3) с применением метода наименьших квадратов при определении высоты борта, а также используя метод логарифмирования, получаем:

$$\begin{aligned} b'_0 &= -6,86155; \quad b_0 = e^{-6,86155} = 0,001047291; \\ b_1 &= 0,996701; \quad b_2 = 2,708731. \end{aligned}$$

Тогда уравнение функции для определения высоты примет вид

$$H = 0,001047291 \cdot K^{0,996701} \cdot \rho^{2,708731}. \quad (14)$$

Проверка адекватности производственной функции с применением критерия Фишера при доверительной вероятности $\alpha = 0,99$ выполнена при помощи программного продукта Microsoft Excel. По результатам проверки получено

$$\begin{aligned} F_{расч} &= 2479,746; \\ F_{табл} &= 0,010052. \end{aligned}$$

Соответственно: $F_{расч} > F_{табл}$.

Решая уравнение (2) с применением метода наименьших квадратов при определении

угла откоса, а также используя метод логарифмирования, получаем

$$b'_0 = -0,22212; b_0 = e^{-0,22212} = 0,800815406; \\ b_1 = 0,321577; b_2 = 0,862454.$$

Тогда уравнение функции для определения высоты примет вид

$$\alpha = 0,800815406 \cdot K^{0,321577} \cdot P^{0,862454}. \quad (15)$$

Проверка адекватности производственной функции с применением критерия Фишера при доверительной вероятности $\alpha = 0,99$ выполнена при помощи программного продукта Microsoft Excel. По результатам проверки получено:

$$F_{расч} = 105527; \\ F_{табл} = 0,010052.$$

Соответственно: $F_{расч} \gg F_{табл}$.

Решая уравнение (10) с применением метода наименьших квадратов при определении сцепления, а также используя метод логарифмирования, получаем:

$$b'_0 = 4,338445; b_0 = e^{4,338445} = 76,58836; \\ b_1 = -0,15793; b_2 = 0,147121.$$

Тогда уравнение функции для определения сцепления примет вид

$$K = 76,58836 \cdot H^{-0,15793} \cdot l_{ср}^{0,147121}. \quad (16)$$

Проверка адекватности производственной функции с применением критерия Фишера при доверительной вероятности $\alpha = 0,99$ выполнена при помощи программного продукта

Microsoft Excel. По результатам проверки получено:

$$F_{расч} = 6430,618; \\ F_{табл} = 0,010051.$$

Соответственно: $F_{расч} \gg F_{табл}$.

Подставляя уравнение (16) в уравнение (15), получаем, что угол откоса борта карьера Кия-Шалтырского нефелинового рудника, в зависимости от пространственного расположения физико-механических свойств горных пород и изменения размеров структурного блока от горизонта к горизонту, определяется по формуле

$$\alpha = 0,800815406 \cdot (76,58836 \cdot H^{-0,15793} \cdot l_{ср}^{0,147121})^{0,321577} \cdot P^{0,862}. \quad (17)$$

Высота откоса определится как

$$H = 0,001047291 \cdot K^{0,996701} \cdot P^{2,708731}. \quad (18)$$

Данные функции позволяют получить устойчивые параметры: высоту (H) и угол откоса борта карьера (α) – с точностью, достаточной для приблизительной оценки устойчивости прибортового массива.

Подобные функции можно получить для условий разработки любого месторождения, что позволит быстро и с достаточной точностью дать предварительную оценку устойчивости прибортового массива исследуемого месторождения. Также такие функции могут быть удобны для разработки скриптов в различных программных продуктах, что особенно интересно в связи с развитием геоинформационных систем в последние годы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фисенко Г. Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. М.: Недра, 1965. 378 с.
2. Демин А. М. Устойчивость открытых горных выработок и отвалов. М.: Недра, 1973. 232 с.
3. Шпаков П. С., Поклад Г. Г., Ожигин С. Г., Долгонос В. Н. Выбор прочностных показателей пород для расчета параметров устойчивых откосов // Маркшейдерия и недропользование. 2002. № 2. С. 37–41.
4. Попов В. Н., Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л. Управление устойчивостью карьерных откосов: учеб. для вузов. М.: Горная книга, 2008. 683 с.
5. Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л., Шпакова М. В. Расчет устойчивости карьерных откосов по программе STABILITY ANALYSIS // Горный информационно-

аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № 8. С. 56–63.

6. Mark D. Zoback. Reservoir Geomechanics. Cambridge University Press, 2010. 449 p.

7. Ameen Mohammed S. Operational Geomechanics – A Rock-Based Science for Environmental, Energy, and Engineering Applications. EAGE Publication, 2018. 327 p.

8. Kianoosh Taghizadeh, Gael Combe, Stefan Luding. ALERT Doctoral School 2017 – Discrete Element Modeling. The Alliance of Laboratories in Europe for Education, Research and Technology, 2017. 218 p.

9. Turner J. P., Hillis R. R., Welch M. J. Geomechanics and Geology. Geological Society of London. Special Publications, 2017. 458 p., p. 1–5.

10. François Henri Cornet, Université de Strasbourg. Elements of Crustal Geomechanics. Cambridge University Press, 2015. 490 p.

11. Гальперин А. М. Геомеханика открытых горных работ: учебник для студентов вузов, обучающихся по на-

правлению подготовки дипломирования специалистов «Горное дело». М.: Горная книга, 2012. 480 с.

12. Попов В. Н., Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л. Управление устойчивостью карьерных откосов: учебник для вузов. М.: Горная книга, 2008. 683 с.

REFERENCES

1. Fisenko G. L. Stability of the sides of quarries and dumps. M.: Nedra, 1965. 378 p.

2. Demin A. M. Stability of open mines and dumps. M.: Nedra, 1973. 232 p.

3. Shpakov P. S., Poklad G. G., Ozhigin S. G., Dolgonosov V. N. Choice of rock strength indicators for calculating the parameters of stable slopes. *Mine Surveying and Subsoil Use*. 2002. № 2. pp. 37–41.

4. Попов В. Н., Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л. *Stability management of career slopes*: Textbook for universities. M.: Gornaya kniga, 2008. 683 p.

5. Shpakov P. S., Yunakov Yu. L., Shpakova M. V. Calculation of the stability of career slopes according to the STABILITY ANALYSIS program. *Mining Information and Analytical Bulletin* (scientific and technical journal). 2011. № 8. pp. 56–63.

6. Mark D. Zoback. Reservoir Geomechanics. Cambridge University Press, 2010. 449 p.

7. Ameen Mohammed S. Operational Geomechanics – A Rock-Based Science for Environmental, Energy, and

Engineering Applications. EAGE Publication, 2018. 327 p.

8. Kianoosh Taghizadeh, Gael Combe, Stefan Luding. ALERT Doctoral School 2017 – Discrete Element Modeling. The Alliance of Laboratories in Europe for Education, Research and Technology, 2017. 218 p.

9. Turner J. P., Hillis R. R., Welch M. J. *Geomechanics and Geology*. Geological Society of London. Special Publications, 2017. 458 p., pp. 1–5.

10. François Henri Cornet, Université de Strasbourg. Elements of Crustal Geomechanics. Cambridge University Press, 2015. 490 p.

11. Gal'perin A. M. *Geomechanics of open cast mining*: a textbook for university students enrolled in the direction of the training of specialists in mining. M.: Gornaya kniga, 2012. 480 p.

12. Попов В. Н., Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л. *Stability management of career slopes*: a textbook for universities. M.: Gornaya kniga, 2008. 683 p.

Патачаков Игорь Витальевич, аспирант кафедры маркшейдерского дела,
тел. +7 (923) 302-53-76, e-mail: ipatachakov@mail.ru;

Боос Иван Юрьевич, аспирант кафедры маркшейдерского дела,
тел. +7 (923) 299-09-06, e-mail: yakovlenivan@mail.ru;

Гуща Дмитрий Игоревич, аспирант кафедры маркшейдерского дела,
тел. +7 (983) 161-91-41, e-mail: dima-gusha@mail.ru;

Еретнов Николай Валерьевич, аспирант кафедры маркшейдерского дела,
тел. +7 (923) 350-08-14, e-mail: nikolay_eretnov@mail.ru;

Актелова Анастасия Юрьевна, студент кафедры маркшейдерского дела,
тел. +7 (983) 267-34-05, e-mail: aktelova.nastya@mail.ru

(Институт горного дела, геологии и геотехнологий ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»)

Patachakov Igor Vitalievich, post-graduate student of the Department of Mine Surveying,
tel. +7 (923) 302-53-76, e-mail: ipatachakov@mail.ru;

Boos Ivan Yurievich, post-graduate student of the Department of Mine Surveying,
tel. +7 (923) 299-09-06, e-mail: yakovlenivan@mail.ru;

Gushcha Dmitry Igorevich, post-graduate student of the Department of Mine Surveying,
tel. +7 (983) 161-91-41, e-mail: dima-gusha@mail.ru;

Eretnov Nikolay Valerievich, post-graduate student of the Department of Mine Surveying,
tel. +7 (923) 350-08-14, e-mail: nikolay_eretnov@mail.ru;

Aktelova Anastasia Yurievna, student of the Department of Mine Surveying,
tel. +7 (983) 267-34-05, e-mail: aktelova.nastya@mail.ru

(Institute of Mining, Geology and Geotechnologies of the Federal State Autonomous Educational Institution «Siberian Federal University»)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДИАМЕТРА ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН НА ПОКАЗАТЕЛЬ РАЗУБОЖИВАНИЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ МАЛОМОЩНЫХ РУДНЫХ ТЕЛ В УСЛОВИЯХ РУДНИКА «ДУКАТ»

Предприятия стремятся минимизировать стоимость готовой продукции для поддержания конкурентоспособности на рынке добычи руды. Одним из способов достижения этой цели является правильный выбор параметров для бурения и взрывных работ. В статье приведены результаты опытно-промышленных работ по выбору оптимального диаметра скважин золото-серебряного месторождения «Дукат» для повышения качества дробления руды, а также увеличения запасов за счет разработки низкосортных рудных тел. Выполнен анализ влияния диаметра взрывных скважин на качество отбойки руды при отработке маломощных рудных тел.

Ключевые слова: *разубоживание; потери; качество отработки; буровзрывные работы; очистные работы; планирование; проектирование; маломощные рудные тела.*

J. G. Dambaev, V. N. Kovalevskiy, A. A. Manakov, V. I. Chernobai

BLASTHOLES DIAMETER INFLUENCE ANALYZIZ ON THE STOPE DILUTION FACTOR IN NARROW VEIN MINE “DUCAT” MINE

Mining enterprises seek to minimize the cost of finished products to maintain competitiveness in the ore mining market. One way to achieve this is to make the right choice of parameters for drilling and blasting. The article presents the results of pilot works on choosing the optimal diameter of the wells of the Dukat gold-silver deposit to improve the quality of ore crushing, as well as increase reserves due to the development of low-grade ore bodies. An analysis is made of the effect of blast hole diameters on the quality of ore breaking during the mining of low-power ore bodies.

Keywords: *dilution; waste; mining quality; drilling and blasting operations; stoping; mine planning; designing of blast; narrow ore body.*

В области снижения показателя разубоживания для рудных месторождений Дальнего Востока проведено много исследований, например [1-7, 10-13]. Однако, в силу специфики геологии и литологии месторождения «Дукат», необходимы индивидуальные решения поставленной задачи. Снижение показателя разубоживания при отработке маломощных рудных тел является одной из основных проблем в условиях рудника ввиду высокой годовой производственной мощности и истощения минерально-сырьевой базы. Безусловно, на эффективную отработку маломощных рудных тел оказывает влияние целый ряд технических факторов и технологических

процессов, важнейшим из которых является проектирование буровзрывных работ. Снижение показателя разубоживания позволит увеличить готовые к выемке запасы за счет перевода некондиционных рудных тел в категорию выше бортового содержания.

Месторождение Дукат расположено на Дальнем востоке в 600 км от г. Магадана (рис. 1). На сегодняшний день это месторождение третье в мире по запасам и его отработку ведет самый крупный рудник России.

В пределах Дукатского рудного поля выявлено 87 рудных тел. Рудные тела объединены в два структурно-морфологических типа: рудные зоны и жилы выполнения.

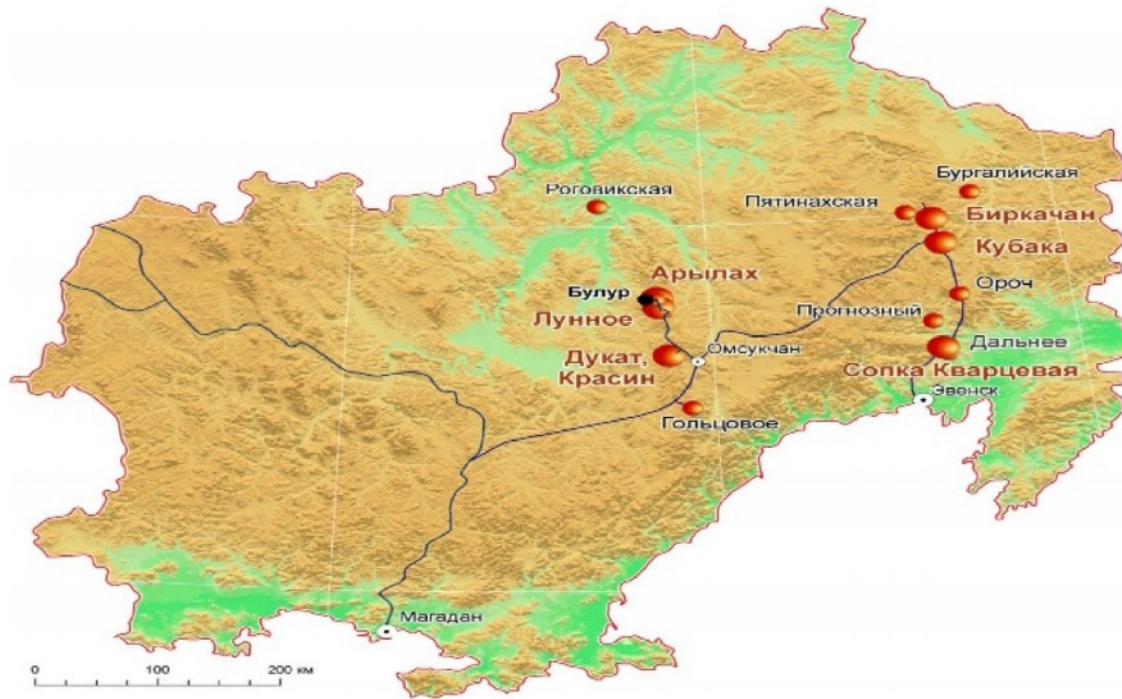


Рис. 1. Географическое местоположение месторождения

Всего на месторождении выявлено 34 рудные зоны, в том числе 21 зона кварц-хлорит-адулярового состава и 13 зон кварц-родонитового состава.

Гористый рельеф местности и пространственное положение рудных тел, тип применяемого оборудования предопределили вскрытие месторождения штольневым способом.

Полнота и качество выемки полезного ископаемого характеризуются потерями полезного ископаемого за счет оставления части запасов в недрах и разубоживанием полезного ископаемого в результате примешивания части пустых пород при технологическом процессе добычи.

Геологическое строение рудных тел характеризуется сложной структурой, неравномерным распределением полезного компонента, сложной морфологией и переменной крепостью горных пород. Все эти факторы влияют на ведение горных работ, усложняя процесс добычи полезного ископаемого, и, как следствие, обуславливая высокую себестоимость готовой продукции.

Для проведения опытно-промышленных работ по жиле 22 выбран участок на горизонте 900 м (рис. 2). Характеристики выбранного участка: жила 22 (геологический блок С1-5) с горизонта 885 м. На участке камеры рудное тело представлено кварц-родонитовой жилой мощностью от 0,5 до 1,2 м, сопровожда-

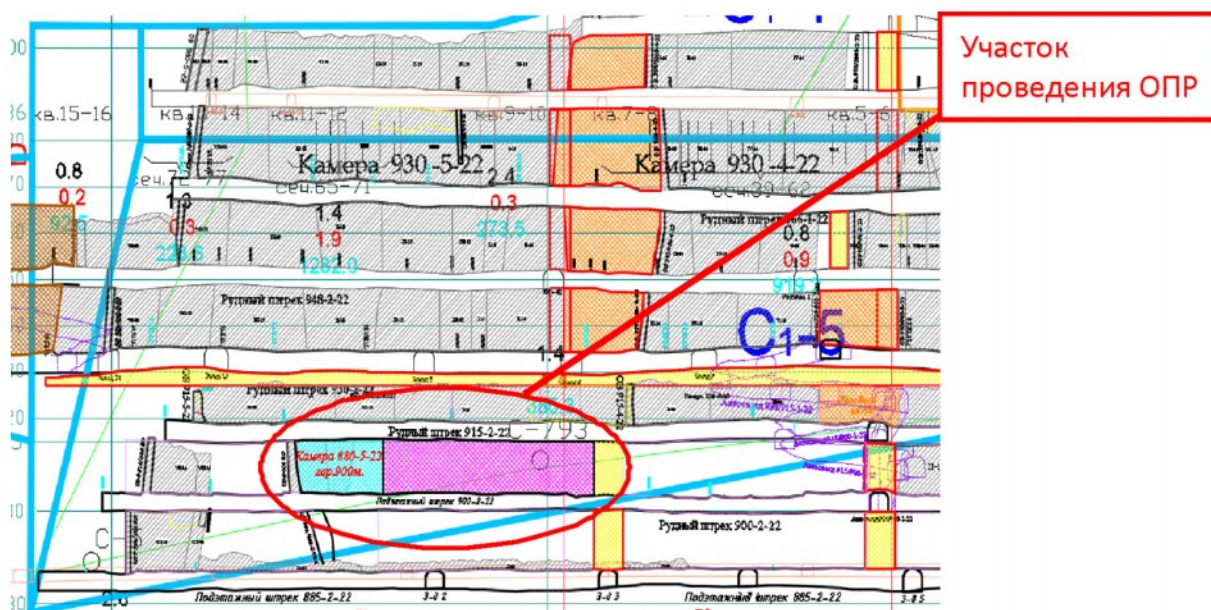


Рис. 2. Участок проведения опытно-промышленных работ

ется ореолом прожилкования мощностью до 0,5 метра. Падение рудного тела от 75° до 90°, вмещающие породы представлены риолитами.

Руды среднетрешиноватые, коэффициент крепости 15–17. Вмещающие породы имеют крепость от 8 до 10. В пределах камеры 880–5–22 в висячем боку камеры залегает пласт осадочных пород.

Согласно проекту параметры конструктивных элементов очистных камер имеют следующие значения:

Камера 880-5-22:

- длина камеры по простиранию: 45,8–51,8 м;
- высота подэтажа: 14,7–17,2 м;
- высота отбиваемого слоя: 11,1–13,2 м;
- породный целик: 9,5–15,9 м;
- падение рудного тела: 75–90°;
- мощность: 0,5–1,2 м.

Камерная система разработки с подэтажной отбойкой руды предусматривает отбойку руды из подэтажных (рудных) штреков (рис. 3), пройденных по всей длине блока. Отбойка руды из подэтажных (рудных) штреков производится взрывными скважинами.

Параметры буровзрывных работ по отбойке руды скважинами рассчитываются в соответствии с проектами на производство технологических взрывов, составляемых на основе разработанного и утвержденного порядка подготовки технической документации для производства взрывных работ для скважинной отбойки камер.

Вынос вееров взрывных скважин непосредственно в горные выработки производит-

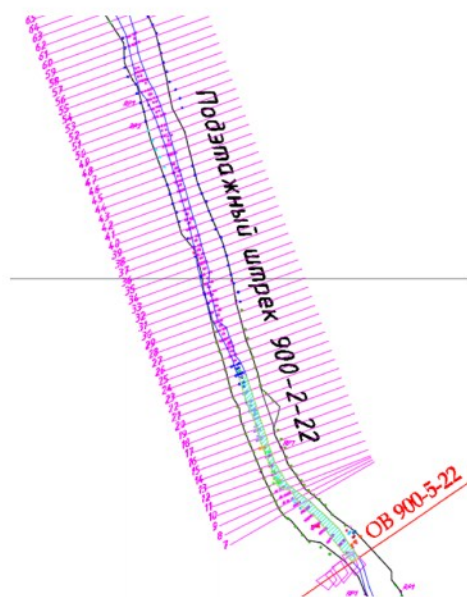


Рис. 3. План разметки вееров камеры

ся участковым маркшейдером. Съёмка взрывных скважин осуществляется маркшейдерской службой, каротаж взрывных скважин – службой главного геолога. После уточнения рудного контура готовится проект на производство технологического взрыва.

При ведении взрывных работ применяются следующие взрывчатые материалы: гранулированные ВВ (Гранулит-МП), патронированные ВВ (Аммонит 6ЖВ, ДПМ-70; ДПМС-1), неэлектрические системы взрывания с различными степенями замедления, детонирующий шнур, электродетонаторы.

В качестве логического развития ранее проведенных работ [8, 9] в настоящей статье представлены результаты анализа влияния диаметра взрывных скважин на качество отбойки руды при отработке маломощных рудных тел. Бурение скважин в исследуемой рудной зоне (рис. 4) осуществлялось установкой Sandvik DD210 коронками Ø 64 мм и Ø 57 мм.

Высота подэтажа: 14,7–17,2 м.

Высота отбиваемого слоя: 11,1–13,2 м.

Оценка качества извлечения рудного тела производилась на основании результатов лазерного сканирования очистного пространства (рис. 5).

Анализ результатов сканирования (рис. 6, 7) показал, что после буровзрывных работ фактический каркас очистного пространства с применением диаметра взрывных скважин Ø 57 мм оказался наиболее близким к проектным показателям по сравнению с базовым вариантом, что говорит об эффективности использования меньшего диаметра взрывных скважин.

Заключение. По результатам сканирования очистного пространства камеры можно говорить о том, что снижение диаметра сква-

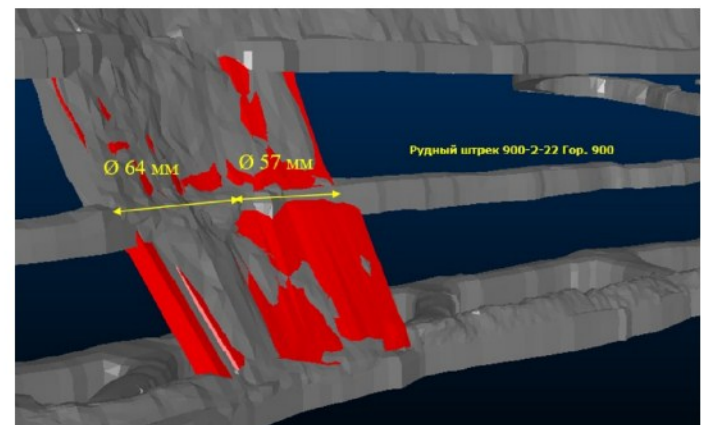


Рис. 4. Каркас отбойки по 22 рудной зоне



Рис. 5. Разметка жилы на кровле выработки



Рис. 7. Натурная съемка очистного пространства с использованием диаметра скважин 57 мм

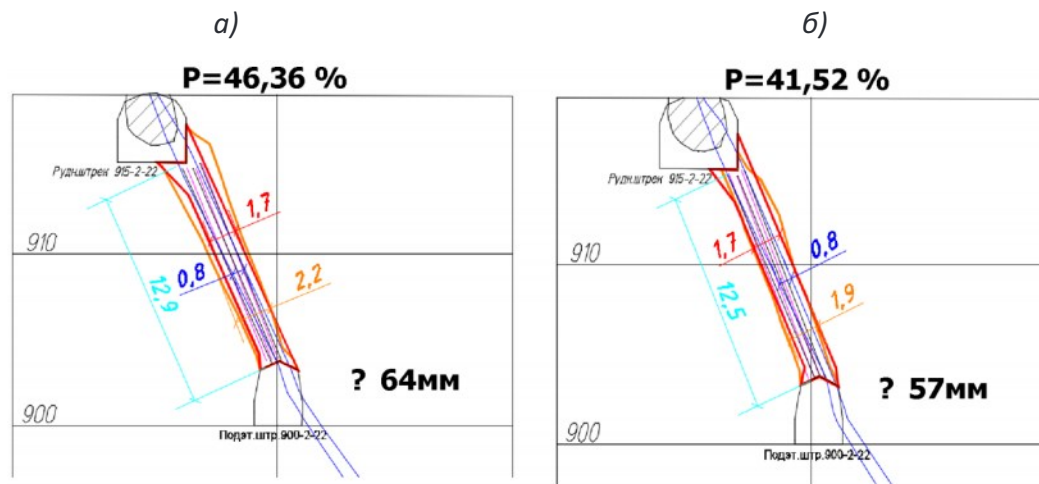


Рис. 6. Результаты сканирования контура отбойки по диаметру скважин 64 (а) и 57 мм (б)

жин для данного участка месторождения влияет на полноту и качество выемки полезного ископаемого. Показатель разубоживания на всем протяжении камеры снизился на 4,84 %, тем самым существенно приблизившись к проектному значению.

Несмотря на это, высота отбиваемого слоя является критической при мощности рудного

тела до 1,2 м в камере, в которой применялся диаметр взрывных скважин \varnothing 57 мм, по причине увеличения отклонения их параллельности, а также изменения расстояния между их концами из-за геологических особенностей на контакте руда-порода и технических особенностей станков, не позволяющих производить бурение с заданной точностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. An L., Suorineni F. T., Xu S., Li Y.-H., Wang Z.-C. A feasibility study on confinement effect on blasting performance in narrow vein mining through numerical modelling // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. 2018. № 112. p. 84–94.
2. Dagasan Y., Renard P., Straubhaar J., Erten O., Topal E. Pilot Point Optimization of Mining Boundaries for Lateritic Metal Deposits: Finding the Trade-off Between Dilution and Ore Loss // Natural Resources Research, 2018. P. 1–19.
3. Engmann E., Ako S., Bisiaux B., Rogers W., Kanchibotla S. Measurement and Modelling of Blast Movement to Reduce Ore Losses and Dilution at Ahafo Gold Mine in Ghana // Ghana Mining Journal. 2013. P. 27–36.
4. Majstorović S., Tošić D. Analysis of ore losses and dilution factors in bauxite underground

5. exploitation // Archives for Technical Sciences. 2016. 8(1). P. 15–22.
5. Богуславский Э. И. Управление качеством руды / Санкт-Петербургский горный институт. СПб., 2002. 78 с.
6. Капутин Ю. Е. Повышение эффективности управления минеральными ресурсами горной компании (геологические аспекты). СПб.: Недра, 2013. 246 с.
7. Кузьменко А. М., Петлеваний М. В. Влияние структуры горного массива и порядка отработки камерных запасов на разубоживание руды // Геотехнічна механіка. 2014. № 118. С. 37–45.
8. Манаков А. А., Ишейский В. А. Моделирование поверхности отрыва при использовании заряжаемых разведочных скважин // Высокие технологии в

современной науке и технике (ВТСНТ-2017): сборник научных трудов VI Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Томск, 27–29 ноября 2017 г. Томск: Изд-во ТПУ. 2017. С. 262–263.

9. Манakov А. А., Ишейский В. А. Повышение качества буровзрывной отбойки руд за счет использования разведочных скважин в качестве взрывных // Международный научно-исследовательский журнал, Екатеринбург, 2016. № 12 (54). С. 102–106.

10. Методические указания по нормированию потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче. Иркутск: Иргиредмет, 1994. 265 с.

REFERENCES

1. An L., Suorineni F. T., Xu S., Li Y.-H., Wang Z.-C. A feasibility study on confinement effect on blasting performance in narrow vein mining through numerical modelling. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. 2018. 112. pp. 84–94.

2. Dagasan Y., Renard P., Straubhaar J., Erten O., Topal E. Pilot Point Optimization of Mining Boundaries for Lateritic Metal Deposits: Finding the Trade-off Between Dilution and Ore Loss. *Natural Resources Research*. 2018. pp. 1–19.

3. Engmann E., Ako S., Bisiaux B., Rogers W., Kanchibotla S. Measurement and Modelling of Blast Movement to Reduce Ore Losses and Dilution at Ahafo Gold Mine in Ghana. *Ghana Mining Journal*. 2013. pp. 27–36.

4. Majstorović S., Tošić D. Analysis of ore losses and dilution factors in bauxite underground exploitation. *Archives for Technical Sciences*. 2016. 8(1). pp. 15–22.

5. Boguslavskij E. I. *Ore quality control*. St. Petersburg Mining Institute. SPb, 2002. 78 p.

6. Капутин Ю. Е. *Improving the management of mineral resources of a mining company (geological aspects)*. St. Petersburg: Nedra. 2013. 246 p.

7. Kuz'menko A. M., Petlevany M. V. Influence of the structure of the rock mass and the procedure for mining chamber reserves on ore dilution. *Geotechnical Mechanics*, 2014. № 118. pp. 37–45.

11. Морозов М. В. Исследование влияния бортового содержания полезного компонента в руде на экономические показатели рудника // Записки горного института. 2010. Т. 186. С. 71–75.

12. Мельниченко А. М. Особенности оценки разубоживания руд при подземной разработке маломощных месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 1. С. 408–412.

13. Павлов А. М., Васильев Д. С. Повышение эффективности подземной разработки тонких крутопадающих жил // Горная Промышленность. 2017. № 1 (131). С. 86–87.

8. Manakov A. A., Isheisky V. A. Simulation of the separation surface when using explosive exploration holes. High Technologies in Modern Science and Technology (VTSNT-2017): collection of scientific papers of the VI International Scientific and Technical Conference of Young Scientists, Graduate Students and Students, Tomsk, November 27–29, 2017 Tomsk: TPU Publishing House., 2017. pp. 262–263.

9. Manakov A. A., Isheisky V. A. Improving the quality of blasting operations using exploratory wells as explosive. *International Scientific Journal*, Ekaterinburg, 2016. № 12 (54). pp. 102–106.

10. *Guidelines for the standardization, definition and accounting of losses and dilution of gold ore (sand) in the extraction*. Irkutsk: Irgiredmet, 1994. pp. 265.

11. Morozov M. V. Research of cutoff grade influence on economic performance of mining. *Journal of Mining Institute*. 2010. Vol. 186. pp. 71–75.

12. Mel'nichenko A. M. Special aspects of dilution evaluation in underground mining of thin deposits. *Mining Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*. 2016. № 1. pp. 408–412.

13. Pavlov A. M., Vasil'ev D. S. Improving the efficiency of underground mining of thin steeply dipping veins. *Gornaya Promyshlennost'*. 2017. № 1 (131). pp. 86–87.

Дамбаев Жаргал Гомбоевич¹, д-р техн. наук, профессор кафедры прикладной математики, e-mail: g.dambaev@rambler.ru;

Ковалевский Владимир Николаевич², канд. техн. наук, доцент кафедры взрывного дела, тел. +7 (921) 982-35-04, e-mail: Kovalevskiy_VN@pers.spmi.ru;

Манakov Андрей Андреевич², аспирант кафедры взрывного дела, e-mail: a.a.manakov@yandex.ru

Чернобай Владимир Иванович², канд. техн. наук, доцент кафедры взрывного дела, тел. +7 (911) 952-76-91, e-mail: chernobay_vi@pers.spmi.ru

(¹ Бурятский государственный университет; ² Санкт-Петербургский горный университет)

Dambaev Jargal Gomboevich¹, Professor of Department of Applied Mathematics, e-mail: g.dambaev@rambler.ru;

Kovalevskiy Vladimir Nikolaevich², PhD, professor of Blasting Work Department, e-mail: Kovalevskiy_VN@pers.spmi.ru;

Manakov Andrey Andreevich², postgraduate student of Blasting Work Department, e-mail: a.a.manakov@yandex.com;

Chernobai Vladimir Ivanovich², PhD, professor of Blasting Work Department, e-mail: chernobay_vi@pers.spmi.ru
(¹ Buryat State University; ² Saint-Petersburg Mining University)

ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ПОЧВЫ КАК КОМПОНЕНТ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Нефть и продукты ее переработки разлагаются в естественных условиях длительное время, нанося почвенному покрову значительный ущерб. Нефтяные загрязнения изменяют в значительной степени свойства природных экосистем, вследствие чего происходит деградация земель сельскохозяйственного назначения. Рекультивационные мероприятия высокочрезвычайно затратны и занимают длительное время. В статье рассмотрено влияние компонентного состава нефти при нефтедобыче на свойства почвы как компонента окружающей природной среды.

Ключевые слова: нефтяные загрязнения; свойства почвы; фракции; ароматические углеводороды; рекультивационные мероприятия; бурение; буровые сточные воды.

S. E. Germanova

IMPACT OF OIL PRODUCTION ON SOILS AS A COMPONENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT

Oil and products of its processing decompose in natural conditions for a long time, causing significant damage to the soil cover. Oil pollution changes to a large extent the properties of natural ecosystems, resulting in the degradation of agricultural land. Reclamation activities are high-cost and take a long time. The article considers the influence of the component composition of oil in oil production on the properties of soil as a component of the environment.

Keywords: oil pollution; soil properties; fractions; aromatic hydrocarbons; reclamation activities; drilling; drilling wastewater.

Загрязнение почвенного покрова нефтью и продуктами нефтепереработки является одной из важнейших экологических проблем настоящего времени. Рост разрабатываемых площадей и повышение числа аварийных ситуаций на объектах нефтяной отрасли приводит к тому, что влияние разливов нефти на почвы как компонент окружающей среды становится все более значимым.

Экологические последствия разливов нефти носят трудно учитываемый характер, так как нефтяные загрязнения нарушают многие естественные процессы и взаимосвязи, что приводит к глубокому изменению всех звеньев природных биоценозов. Кроме того, рекультивационные мероприятия высокочрезвычайно затратны и сопровождаются дополнительными экономическими вложениями. Попадание нефти на сельскохозяйственные угодья обу-

словливает падение урожайности сельскохозяйственных культур и снижению ценности земель.

Нефть относится к экологически опасным веществам и имеет в своем составе более 1000 самостоятельных соединений, большая часть которых (80–90 %) относится к жидким углеводородам, имеющим в составе молекулы от 1 до 40 атомов углерода (C_1-C_{40}). 4–5 % нефтяного состава составляют органические гетероатомные смолы, большей частью сернистые, азотистые и кислородные.

Остальную часть занимают растворенные углеводородные фракции, содержащие от 1 до 4 атомов углерода, по составу они могут занимать от десятых долей процента и до 4 %. Также в состав нефти входит вода в количестве от следовых концентраций до 10 %, минеральные соли (в основном хлориды от 0,1 до 4000 мг/л и более, механические при-

меси (глина, песок, известняк) и растворы солей органических кислот [1].

В зависимости от температуры кипения и удельного веса из нефти выделяются бензиновые, керосиновые, газойлевые и мазутные фракции.

Легкие фракции имеют температуру начала кипения 20 °С и состоят в основном из предельных углеводородов (алканов). Массовая доля легких нефтяных фракций на разных месторождениях и даже на разных продуктивных горизонтах одного и того же месторождения может значительно отличаться.

Нормальные алканы (пентан, гексан, гептан) занимают 50–70 % от объема легкой нефтяной фракции. Это хорошо растворимые в воде соединения, легко проникающие через клеточные мембраны, оказывающие токсическое воздействие на живые организмы. Большая часть легкой нефтяной фракции испаряется и улетучивается еще на поверхности почвенного слоя, при этом ее токсичность снижается, но увеличивается токсичность углеводородов ароматического ряда, массовая доля которых в нефти увеличивается.

К ароматическим углеводородам (аренам) относятся циклические углеводороды, имеющие в составе молекул одно или несколько бензольных колец. В основном ароматические соединения представлены моноядерными углеводородами – бензолом и его гомологами. По токсичности они являются одними из наиболее опасных компонентов, поскольку с возрастанием ароматичности увеличивается гербицидная активность нефти.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) состоят из 2 и более ароматических колец. Содержание этих соединений в нефти может достигать от 1 до 4 %. Из общего перечня ПАУ значительное внимание отводится содержанию 3,4-бензпирена, который является наиболее распространенным канцерогенным веществом. Массовая концентрация его в нефти может колебаться от 250 до 8050 млрд⁻¹ (мкг/кг). Следует обратить внимание на тот факт, что его содержание в продуктах нефтепереработки увеличивается [4].

Моноядерные углеводороды быстрее проникают через клеточные мембраны, чем ПАУ, оказывая токсическое действие на организм, но ПАУ обладают более длительным

воздействием на организм, являясь хроническими токсикантами. Большинство ароматических углеводородов обладают выраженными мутагенными и канцерогенными свойствами.

Арены сложно поддаются разложению. Основным фактором, способствующим деградации ПАУ, является фотолиз, который инициирует ультрафиолетовое излучение. В почвах этот процесс происходит только на поверхности почвенного слоя.

Циклоалканы (C_nH_{2n}, n > 3) могут занимать от 35 до 65 % по массовой доле в нефти. О токсичности нафтеносведений практически не имеется, но имеются данные об их стимулирующих свойствах (лечебная нефть Нафталанского месторождения в Азербайджане).

Доля высокомолекулярных метановых углеводородов (C₁₂-C₂₇), как правило, составляет от 0,2 до 3 %. Эти соединения практически нерастворимы в воде, токсичность их ниже, чем у легких нефтяных фракций.

Твердые углеводороды (парафины) не токсичны для живых организмов, но из-за свойства растворяться в нефти при нагревании до +40 °С и высокой температуры застывания (+18 °С) при попадании на поверхность почвы они затвердевают и закрывают поровое пространство почвы, нарушая тем самым воздушный и водный баланс [2].

Смоли и асфальтены находятся в нефти в растворенном состоянии, они определяют ее физические свойства и химическую активность. Асфальтеновые соединения представляют собой твердые хрупкие вещества, преимущественно черного цвета и являются продуктами конденсации 2–3 молекул смолы. Асфальтены не растворяются в низкомолекулярных углеводородах. Смоли – это вязкие мазеподобные вещества темно-бурой окраски, содержащие в составе молекулы больше атомов водорода и меньше атомов углерода, в сравнении с асфальтенами.

Смолисто-асфальтеновая составляющая нефти устойчива к разложению, вследствие чего может долго оставаться в верхних почвенных горизонтах, что ухудшает водно-физические свойства почвы. Эти соединения также обладают свойством связывать микроэлементы нефти, в том числе и такие, как тяжелые металлы. Наиболее часто наблюдают-

ся высокие содержания V и Ni, а на отдельных месторождениях – Hg и As.

Серосодержащие соединения нефти в виде сероводорода, сульфидов, меркаптанов, также способны оказывать токсичное действие на живые организмы, особенно это касается сероводорода. Он содержится в нефти в растворенном состоянии и может образовываться при загрязнении высокосернистой нефтью с избыточно увлажненных почв.

Сырая нефть постоянно имеет в своем составе такие сопутствующие компоненты, как сероводород, минерализованные пластовые воды, соли щелочных металлов, углеводородные газы, поэтому ее действие на почвы является многоплановым и комплексным, что объясняется объемами загрязнения, химическим составом нефти, а также свойствами различных органических и неорганических соединений, входящих в ее состав.

Для нефти и нефтепродуктов характерна значительная подвижность, поэтому они загрязняют почвенные покровы в больших масштабах. Перемещение компонентов нефти в почве может протекать как в радиальном (в глубь почвенного профиля), так и в латеральном направлении по направлению уклона рельефа. На развитие процесса миграции влияют также тип почвы и климат района загрязнения, влажность и гранулометрический состав почвенного покрова, химический состав нефтяных фракций, их вязкость, температура застывания и продолжительность нахождения в почвенном слое.

С учетом того, что нефть и нефтепродукты разлагаются длительное время, рекультивационные мероприятия предполагают максимально полную механическую очистку загрязненного нефтью участка, поэтому нефтяные разливы приводят к продолжительному загрязнению природных ландшафтов.

В настоящее время на территории Российской Федерации в эксплуатации и разработке находится около 2000 нефтяных и газовых месторождений, 32 крупных промышленных объекта по переработке нефти. Длина сети магистральных трубопроводов составляет 207 тыс. км, чуть меньше по протяженности насчитывает внутрипромысловая сеть. Магистральные трубопроводы проходят рядом с населенными пунктами, 15000 раз пере-

секают железнодорожные и автомобильные трассы, 2000 раз пересекают реки, каналы и озера.

Значительная часть магистральных трубопроводов морально устарела – 46 % нефтепроводов находится в эксплуатации более 20 лет, а 25 % нефтепроводов и 34 % продуктопроводов введены в производство более чем 30 лет назад. В связи с этим случаи аварий с тяжелыми экологическими последствиями на магистральных трубопроводах учащаются. На каждые 3000 км нефтепровода за год в среднем происходит одна авария [1].

Для внутрипромысловых магистралей степень износа достигает 80 %, вследствие чего кратность их разрывов на два порядка выше, чем на магистральных, и составляет 1,5–2 разрыва на 1 км трубопровода [1].

Значительное влияние на почвенный покров оказывают также буровые скважины. Обустройство одной скважины предполагает использование 2–3 га земельных угодий. Процесс бурения сопровождается образованием больших объемов бурового раствора (0,8–1 тыс. м³ для бурения 1 скважины) и буровых сточных вод (4–5 тыс. м³ для бурения 1 скважины) [3].

Буровые сточные воды несут в своем составе не только нефть, но также смесь органических веществ, солей, химических реагентов, щелочей, тяжелых металлов и взвешенных веществ, которые извлекаются в виде остатков пород и буровых шламов. Сточные воды и шламы хранятся в земляных котлованах объемом не менее 2 тыс. м³. Буровая площадка имеет обычно до трех таких хранилищ, являющихся постоянно действующими загрязнителями почв, а также грунтовых и поверхностных вод. Помимо хранилищ на загрязнение почвенного покрова оказывают влияние склады химических реагентов и горюче-смазочных материалов, трубопроводы, дизельные агрегаты и автомобили [2].

Аварии локального масштаба наиболее опасны для почвенного покрова, поскольку нефть вместе с пластовыми водами проникает в глубь почвенных горизонтов и становится проблематичным обнаружить загрязнение при проведении мониторинговых исследований участка. Меньшее влияние оказывает попадание на почвенный покров буровых

сточных вод, так как концентрации их компонентов невысоки, но эти воды несут значительное количество солей натрия, магния и хлоридов, являясь главной причиной засоления почвенного профиля.

При значительных нефтяных разливах на структурных агрегатах и механических элементах почвы оседает нефтяная пленка, которая изолирует питательные элементы от корневых систем растений. Частицы почвы слипаются, с течением времени происходит окисление и загустение компонентов нефти, превращая почвенный слой в асфальтоподобную массу, которая является непригодной для роста растений.

Почвенные структуры разрушаются, сдвигается в щелочную сторону реакция почвенного раствора, повышается от 2 до 10 раз общее содержание углерода, количество углеводов возрастает в 10–100 раз. При этом в значительной степени меняется число и видовое разнообразие микроорганизмов почвы [4].

Содержание обменного калия и подвижных форм фосфора также снижается в зависимости от степени загрязнения. Вплоть до полного исчезновения может измениться содержание нитратов, что означает значительное подавление процессов нитрификации в почвенном профиле.

Изменяется состав и содержание гумусового слоя: падает в 1,5–3 раза насыщенность слоя гуминовыми кислотами и фульвокислотами, при этом повышается количество негидролизуемого остатка, который медленно разлагается и надолго выходит из цикла биологического круговорота, что также влечет ухудшение почвенного плодородия [3].

Перенасыщение углеродсодержащими соединениями ведет к ухудшению азотного режима почв и нарушению корневого питания растений.

Результатом нефтяных загрязнений являются нарушение водного режима, питательных веществ и кислородное голодание. Причиной, вызывающей недостаток кислорода, является вытеснение почвенного воздуха нефтью, разрушение структуры почвенного профиля в результате склеивания частиц, что ведет к нарушению процессов аэрации. Смолисто-асфальтеновые фракции нефти из-

меняют водно-физические свойства почвенного профиля, они гидрофобны и резко ухудшают поступление влаги к корням растений обволакивая их маслянистой оболочкой. При этом нарушается свободный влагообмен, почвенные структуры перестают впитывать и удерживать влагу.

Кроме изменения свойств морфологических и физико-химических свойств почвы нефтяные загрязнения вызывают серьезные нарушения в функционировании микробиоты почвы.

При длительном воздействии нефти на почву увеличивается количество азотфиксирующих, денитрифицирующих, аммонифицирующих, сульфатредуцирующих бактерий, а также микромицетов и дрожжей. Наряду с этим уменьшается количество нитрифицирующих и целлюлозоразрушающих бактерий и актиномицетов.

В нефтезагрязненных почвенных горизонтах обнаруживаются почти все группы микроорганизмов, которые участвуют в окислительно-восстановительной трансформации азота. Развиваются специализированные виды микроорганизмов, которые способны окислять газообразные и ароматические углеводороды, твердые парафины. К таким микроорганизмам относятся бактерии *Arthrobakter*, *Baccillus*, *Pseudomonas*, спорогенные дрожжи рода *Candida*, *Cryptococcus* [4].

Нитрифицирующие бактерии очень чувствительны к снижению количества кислорода в почве и также приводят к смещению газового и водного режимов почв. Также уменьшение эффективности нитрификации происходит и потому, что нитрификаторы являются хемолитотрофами и значительное количество легкоусвояемых органических соединений угнетает их развитие.

Следствием понижения нитрифицирующей способности почвы является сокращение количества целлюлозолитических микроорганизмов, поскольку развитие зависит от количества в почве подвижных форм азота – основного источника их питания.

На нефтезагрязненных участках наблюдается активизация процессов денитрификации в результате избытка органических соединений, слабощелочной реакции среды

и низкого окислительно-восстановительного потенциала. Процессы денитрификации – это нежелательный процесс для почвы, так как он приводит к обеднению азотом и ограничению скорости самоочистки.

Вывод. Загрязнение почв нефтью при нефтедобыче вызывает значительные изменения во всех ее структурах, при этом происходят глубокие и часто необратимые

изменения морфологических, физических, физико-химических, микробиологических свойств почвы, что приводит к снижению продуктивности естественных биоценозов и снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Следствием этих процессов является отторжение значительных территорий из сельскохозяйственного землепользования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зволинский В. П., Батовская Е. К., Черных Н. А. Влияние нефти и нефтепродуктов на свойства почв и почвенные микроорганизмы // *Агрохимический вестник*. 2005. № 2. С. 22–25.
2. Голованов А. И. Рекультивация нарушенных земель / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. М.: КолосС, 2009. 325 с.
3. Логинов О. Н. Биорекультивация: микробиологические технологии очистки нефтезагрязненных почв и техногенных отходов / О. Н. Логинов, Н. Н. Силищев, Т. Ф. Бойко, Н. Ф. Галимзянова. М.: Наука, 2009. 112 с.
4. Шагидуллин Р. Р. Нормирование допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах / Р. Р. Шагидуллин [и др.] // *Георесурсы*. 2011. № 5 (41). С. 2–5.

REFERENCES

1. Zvolinsky V. P., Batovskaya E. K., Chernykh N. A. Influence of oil and oil products on soil properties and soil microorganisms. *Agrochemical Bulletin*. 2005. № 2. pp. 22–25.
2. Golovanov A. I. *Reclamation of disturbed lands* / A. I. Golovanov, F. M. Zimin, V. I. Smetanin. M.: KolosS, 2009. 325 p.
3. Loginov O. N. *Biorecultation: microbiological technologies for cleaning oil-contaminated soils and industrial waste* / O. N. Loginov, N. N. Silishchev, T. F. Boyko, N. F. Galimzyanova. M.: Nauka, 2009. 112 p.
4. Shagidullin R. R. Rationing of the permissible residual oil and its transformation products in soils / R. R. Shagidullin [et al.]. *Georesources*. 2011. № 5 (41). pp. 2–5.

Германова Светлана Евгеньевна, старший преподаватель департамента техносферной безопасности Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов, e-mail: germanova-se@rudn.ru

Germanova Svetlana Evgenievna, Senior Lecturer Department of Technosphere Security Agrarian and Technological Institute RUDN University

Маркшейдеры – музею



Единственный на Дону областной технический музей – Гукровский музей шахтерского труда имени Л. И. Микулина – начал реализовывать совместную выставочную программу с Союзом маркшейдеров России. Председатель Ростовского областного отделения Союза маркшейдеров А. В. Рыженко передал в дар музею более двадцати интереснейших экспонатов, среди которых нивелиры и теодолиты на штативах, маркшейдерские рейки, уровни, дальномеры и литература по маркшейдерскому делу.

Выставка маркшейдерского оборудования очень удачно вписывается в экспозиции горного музея. Ведь представить огромную современную шахту, выработки которой залегают на километровой глубине, без маркшейдерского обеспечения совершенно невозможно.

Новая маркшейдерская экспозиция позволит гостям музея полнее представить работу горняков, техническое обеспечение строительства шахт и прокладки горных тоннелей. Для учащихся выставка послужит и хорошим подспорьем в выборе профессии.

Евгений Гаркушев, директор Гуковского музея шахтерского труда. Фото автора

ОБЗОР ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ»

Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» при участии Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» с 21 по 26 октября 2019 года в г. Москве была проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии при недропользовании».

В работе конференции участвовало 93 человека, включая руководителей и ведущих специалистов маркшейдерских и геологических служб, служб промышленной безопасности горных и нефтегазодобывающих организаций: ПАО «Газпром нефть», ПАО «НК «РуссНефть», ПАО «Сургутнефтегаз», ООО «УК Полюс», АО «Полиметалл УК», АО «СУЭК», ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», Кировский филиал АО «Апатит», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», АО «Лебединский ГОК», АО «НК «Нефтиса», АО «Учалинский ГОК», ОАО «Ямал СПГ», ООО «Башнефть-Добыча», АО «Белкамнефть» им. А. А. Волкова, ООО «Газпром добыча Надым», ООО «Газпром ПХГ», ООО «Газпромнефть-Ямал», ООО «ГПН-Развитие», ООО «К-Поташ Сервис», ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ООО «РН-Ванкор», ООО «РН-Уватнефтегаз», ООО «СК

«РУСВЬЕТПЕТРО», ООО «Южно-уральская ГПК», а также специалисты федеральных органов власти, включая Минприроды России, Минэнерго России, Ростехнадзор, Совет Федерации и Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации, слушатели курсов повышения квалификации и представители научных, общественных (Российское геологическое общество, МИИГАиК, ИПКОН РАН), экспертных организаций, журналов «Безопасность труда в промышленности» и «Маркшейдерский вестник», ведущих специализированных маркшейдерско-геодезических компаний, включая ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС», LUFTERA, ГК «Геоскан», ООО «ТЕРМИКА», ООО «Горные технологии», «ЭСТИ», ООО «Горный аудит», ООО «Электронные технологии», ООО «ГТМ Сервис», ООО «Рациональное недропользование», ООО «Компания «Кредо-Диалог», АНО «Аудит недропользования и консалтинг».

В ходе заседаний были заслушаны доклады на такие актуальные темы, как: «Правовые основы изменения порядка составления планов развития горных работ и горных отводов», «О деятельности Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров Рос-



сии», «О развитии информационного обеспечения маркшейдерских работ», «Отечественная ГИС Аксиома – серьезный инструмент для серьезного дела», «Получение геопространственных данных с использованием аппаратно-программных комплексов с беспилотными летательными аппаратами», «Об опыте применения беспилотных летательных аппаратов для мониторинга промышленных объектов и съемочных работ», «Информационные технологии моделирования КРЕДО в недропользовании», «Применение программно-аппаратных комплексов Геоскан в маркшейдерии и недропользовании», «Современные способы получения геопространственных данных при проведении маркшейдерско-геодезических работ», «О нормативном обеспечении недропользования», «Угольная промышленность. Состояние и перспективы развития», «Геопространственные технологии и данные – фундамент цифровой экономики России», «Об инновационных направлениях деятельности общественной организации РосГео», «О проблемах, связанных с реализацией регуляторной гильотины», о деятельности журналов «Безопасность труда в промышленности», «Маркшейдерский вестник» и др.

В рамках конференции были проведены круглые столы с представителями профильных ведомств на тему «О новых требованиях и правоприменительной практике при согласовании планов развития горных работ и оформлении горноотводной документации», «О совершенствовании нормативного обеспечения маркшейдерских работ».

На конференции были вручены памятные знаки в честь 300-летия горного законода-



тельства и надзора от МОО «Союз ветеранов Ростехнадзора», НП «Горнопромышленники России», почетные грамоты и благодарности за большой вклад в маркшейдерское дело, обеспечение безопасного, рационального недропользования и охраны недр от Союза маркшейдеров России и НП «СРГП «Горное дело».

В рамках конференции была проведена техническая экскурсия, работа в рамках секций.

По результатам работы участниками конференции было принято решение.



Решение

Научно-практической конференции «Новые технологии при недропользовании»

25.10.2019

г. Москва

1. Одобрить проводимую Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» и Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» работу по обеспечению промышленной безопасности при недропользовании и геолого-маркшейдерскому обеспечению работ при добыче минерального сырья.

2. Одобрить решения, принятые Научно-техническим советом Союза маркшейдеров России, с участием членов Межотраслевой рабочей группой секции № 5 НТС Ростехнадзора.

3. Выразить обеспокоенность состоянием нормативного и организационного обеспечения деятельности по развитию системы профессиональных квалификаций и независимой оценки квалификации в области геопространственных данных и отказом в регистрации Совета по профессиональным квалификациям в области геопространственных данных. Поручить Союзу маркшейдеров России обратиться за содействием в создании Совета в Минприроды России, Минэнерго России, Роснедра, Ростехнадзора и иные организации.

4. Рекомендовать руководителям геологических, маркшейдерских и иных инженерных служб горно- и нефтегазодобывающих организаций обеспечить:

- участие в подготовке и праздновании 300-летия Ростехнадзора;

- внедрение Системы добровольной сертификации программного обеспечения маркшейдерских работ и специализированных информационных ресурсов на предприятиях добывающей отрасли;

- организационную поддержку деятельности РосГео в реализации детско-юношеского геологического движения, включая проведение Всероссийских открытых полевых олимпиад юных геологов;

- организационную поддержку Союза маркшейдеров России и НП «СРГП «Горное

дело» в работе по предоставлению вузам, осуществляющим подготовку специалистов горного профиля, бесплатного доступа к фондам электронных технических библиотек в рамках благотворительной программы «Горные знания – молодежи!»;

- подписку предприятий-недропользователей на профессиональные издания – «Маркшейдерский вестник», «Маркшейдерия и недропользование», «Разведка и охрана недр», «Безопасность труда в промышленности» для обсуждения актуальных проблем в сфере горного производства, доведения до специалистов сведений о новых технологиях, приборах и инструментах;

- обмен опытом, повышение квалификации, переподготовку специалистов геологических, маркшейдерских служб, служб промышленной безопасности, иных инженерных служб.

5. Рекомендовать главным маркшейдерам горно- и нефтегазодобывающих организаций подготовить предложения по изменениям и дополнениям в проект федерального закона «О промышленной безопасности» в части нормативно-правового регулирования маркшейдерской деятельности.

6. Рекомендовать главным маркшейдерам горно- и нефтегазодобывающих организаций подготовить предложения по реализации «Регуляторной гильотины» с учетом специфики недропользования и необходимости реализации Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 683.

7. Поручить Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» и НП «СРГП «Горное дело» довести настоящее решение до сведения министерств и ведомств природно-ресурсного блока, горно- и нефтегазодобывающих организаций.

Председатель Совета
НП «СРГП «Горное дело»

В. В. Грицков

30 ЛЕТ КРЕДО – ИСТОРИЯ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

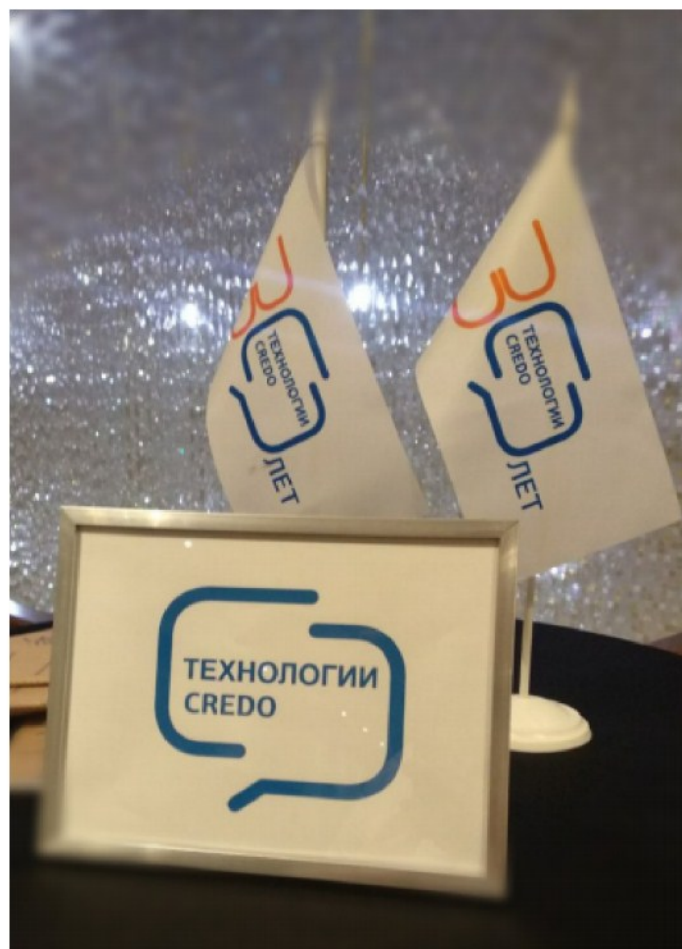
29 октября 2019 года в гостинице «Ренессанс Монарх Центр» в Москве прошла конференция «30 лет информационного моделирования в КРЕДО», посвященная 30-летию программного комплекса КРЕДО.

Начиная с 1989 года, компания «Кредо-Диалог» создает программные продукты КРЕДО и входит в число ведущих разработчиков отечественного инженерного программного обеспечения для производства инженерных изысканий, проектирования линейных и площадных объектов, маркшейдерского и горнодобывающего производства. За эти годы программы КРЕДО стали основой технологических процессов более чем 12 000 производственных организаций и включены в образовательные программы свыше 300 технических вузов и колледжей.

Юбилейное мероприятие, которое провела компания «Кредо-Диалог» при поддержке своих партнеров, собрало более 330 представителей из 191 производственных и учебных организаций России, Беларуси, Казахстана, Киргизии, Эстонии и Узбекистана.

Программа конференции состояла из пленарных выступлений и докладов на тематических секциях. На пленарной части участников и организаторов приветствовали заместитель Министра строительства и ЖКХ РФ Дмитрий Анатольевич Волков, заместитель Председателя МСД СНГ Бури Бачабекович Каримов, председатель комитета НОПРИЗ по инженерным изысканиям Владимир Иванович Пасканый, проректор Национального исследовательского Московского строительного университета Андрей Петрович Пустовгар и советник ректора МАДИ Павел Иванович Поспелов.

Руководители направлений КРЕДО подвели итоги работы компании за 30-летний период и представили важнейшие разработки КРЕДО на сегодняшний день. Также были показаны результаты некоммерческой деятельности компании: совместные с учебными заведениями проекты по популяризации инженерных профессий и исследовательская работа по отысканию и сохранению исторических геодезических объектов.



Вторая часть мероприятия носила прикладной характер и была посвящена обмену практическим опытом. В 3-х тематических секциях: «Изыскания», «Проектирование», «Горное дело» пользователи программных продуктов КРЕДО представили свои решения производственных задач с использованием различных программных продуктов КРЕДО и МАЙНФРЭЙМ. Несколько докладов сделали участники выставки – производители и поставщики геодезического оборудования. Они рассказали о новых технологиях сбора и обработки геопространственных данных и их прикладном применении в связке с комплексом КРЕДО. В заключении работы тематических секций выступили ведущие разработчики компании и ознакомили участников с новейшими реализованными решениями и текущими рабочими проектами. Среди них – дальнейшее развитие BIM-инструментария, новые продукты КРЕДО, оптимизация существующих методов в КРЕДО III.

Большой популярностью пользовалась выставка оборудования и материалов. На ней свои технологии продемонстрировали компа-



нии ПРИН, АртГео, EFT GROUP, Небесная механика, Ориент Системс, ЮжГеосеть, GEOMAX, ТОПОDRONE, Гекса, РосдорНИИ, Фокус Гео, ПНГЕО ТРЕЙД, HEXAGON, GEOSCAN, Трейд-ин-Гео и др. Среди экспонатов были совершенно новые разработки, как например, мобильный сканер от РосдорНИИ, работа которого была продемонстрирована непосредственно на площадке выставки.

Финалом мероприятия стала торжественная часть, на которой председатель правления компании «Кредо-Диалог» Григорий Жуховицкий и ведущие специалисты компании принимали поздравления от гостей и участников конференции. В свою очередь, в честь юбилея КРЕДО были награждены памятным юбилейным знаком заслуженные пользователи и партнеры компании, среди которых Леван Маркович Алибегашвили, Бури Бачабекович Каримов, Павел Иванович Поспелов, Сергей Аркадьевич Малышкин, Татьяна Васильевна Самодурова, Надежда Алексеевна

Козлова, Виктор Васильевич Грошев, Сергей Александрович Васильев, Юрий Евгеньевич Федосеев, Александр Васильевич Спицын, Денис Борисович Новоселов, Людмила Алексеевна Шунаева, Ольга Вадимовна Гладышева, Наталья Владимировна Алхимова и другие.

Здесь же состоялось и вручение подарка 12 000-му пользователю программных продуктов КРЕДО, которым стала организация «Мостоотряд – 47» из Москвы. «Тысячник» получил новую лицензию флагмана компании – программу КРЕДО ДАТ 5.1 и памятный подарок.

Компания «Кредо-Диалог» благодарит всех партнеров и друзей за совместную работу по развитию и продвижению современных информационных технологий и надеется на дальнейшее сотрудничество!

Доклады, презентации, фотоотчет будут доступны для ознакомления на интернет-ресурсах компании.



MiningWorld
Russia

MiningWorld

24-я Международная выставка
машин и оборудования
для добычи, обогащения
и транспортировки
полезных ископаемых

21–23 апреля 2020 года
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке
miningworld.ru



MiningWorld Russia — это наиболее представительная по составу участников и посетителей международная выставка машин и оборудования для горнодобывающей и горнообработывающей промышленности в России.



Организатор
Группа компаний ITE
+7 (499) 750 08 28
mining@ite-expo.ru

 TOPCON SOKKIA



Поставка геодезического оборудования
и программного обеспечения



ООО «Геодезические приборы»

197101, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, д. 16
Тел./факс: (812) 363-4323 office@geopribori.ru
www.geopribori.ru