

ISSN 2073-0098

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

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ

№3 (124)

май-июнь
may-june

ВЕСТНИК

2018

MINE SURVEYING BULLETIN

www.mvest.su



МВ

ЧУ «ЦДПО «Горное образование»

ГОРНОЕ ДЕЛО
программно-информационный комплекс

Уважаемые коллеги!

**ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ ПОДПИСАТЬСЯ НА НТИП ЖУРНАЛ
«МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»
на 2018 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 защищенности 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 2018 г. необходимо отправить заявку на электронный адрес mark_vestnik@mail.ru, получить и оплатить счет от редакции на сумму предоплаты, согласно каталожной цены журнала, указав точный почтовый адрес, а также должность и фамилию получателя.

На 2018 г. 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**

№ 3 (124)

май-

июнь

2018

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

Журнал издается 26-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,
исполнительный директор ООО «Союз
маркшейдеров России»**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 Александрович

д.т.н., профессор, зав. кафедрой Пермского ГТУ

Кузьмин Юрий Олеговичд.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»**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.mvest.su**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** № 182256**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. В. Грицков</i> О РЕГУЛИРОВАНИИ УРОВНЕЙ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	4
<i>V. V. Gritskov</i> ON THE REGULATION OF LEVELS OF MINERAL PRODUCTION	

О РАССМОТРЕНИИ ПРОЕКТА ПОСТАНОВЛЕНИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «О ПРИМЕНЕНИИ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ПРОИЗВОДСТВОМ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ»	9
<i>CONSIDERATION OF THE DRAFT RESOLUTION OF THE GOVERNMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION «ON THE APPLICATION OF THE RISK-ORIENTED APPROACH IN THE IMPLEMENTATION OF THE FEDERAL LICENSING CONTROL OVER THE PRODUCTION OF MINE SURVEYING WORKS»</i>	

К 300-ЛЕТИЮ ГОРНОГО НАДЗОРА

<i>Н. И. Скоробогатский</i> ОБ ОПЫТЕ ЛИКВИДАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА	12
<i>N. I. Skorobogatsky</i> ABOUT THE EXPERIENCE OF LIQUIDATION OF COAL MINES EASTERN DONBASS	

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

<i>К. Н. Трубецкой, Е. И. Панфилов</i> К ВОПРОСУ О ГОРНОМ ПРАВЕ (ТОЧКА ЗРЕНИЯ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ). В ПОРЯДКЕ ОБСУЖДЕНИЯ	22
<i>K. N. Trubetskoy, E. I. Panfilov</i> TO THE QUESTION OF MINING LAW (MINING ENGINEERS' POINT OF VIEW). BY WAY OF DISCUSSION	

<i>Г. З. Омаров, М. В. Дудиков</i> ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. Часть III.....	28
<i>G. Z. Omarov, M. V. Dudikov</i> LEGAL REGULATION OF THE SYSTEM OF PROVISION OF OBLIGATIONS OF THE SUBSOIL USER. Part III	

ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ, ГИС

<i>В. И. Глейзер</i> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ГИРОСКОПИИ. Часть II	36
<i>V. I. Gleizer</i> THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC SURVEYING GYROSCOPY. Part II	

<i>Е. В. Бобылева</i> АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРКШЕЙДЕРСКИХ ЗАМЕРОВ ОБЪЕМА НАСЫПНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЗАКРЫТЫХ СКЛАДАХ	42
<i>E. V. Bobyleva</i> ALTERNATIVE PRODUCTION TECHNOLOGY OF MINE SURVEYING MEASUREMENTS OF BULK MATERIALS IN CLOSED WAREHOUSES	

<i>В. И. Волков, Н. В. Волков, О. В. Волков</i> НОВЫЙ ПОДХОД К ПРИМЕНЕНИЮ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	45
<i>V. I. Volkov, N. V. Volkov, O. V. Volkov</i> NEW CONCEPT OF USAGE OF MINE SURVEYING AND GEODETIC OBSERVATIONS FOR MONITORING THE TECHNOGENIC CONSEQUENCES OF THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS	

<i>Ч. Г. Танырвердиев</i> МЕТОД МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ОПТИМАЛЬНОГО ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ КАДАСТРОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ	51
<i>Ch. G. Tanirverdiyev</i> THE METHOD FOR MULTICRITERIAL OPTIMUM CHOICE OF MEASURING INSTRUMENTS FOR CARRYING OUT OF COMPLEX CADASTRAL GEODESY INSTRUMENTS	

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

Ю. Л. Юнаков, И. В. Патачаков, И. Ю. Боос, А. А. Фуртак **ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ПАРАМЕТРОВ БОРТОВ КАРЬЕРА СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОТРАБОТКИ ГОРЕВСКОГО СВИНЦОВО-ЦИНКОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**..... 56
 Yu. L. Yunakov, I. V. Patachakov, I. Yu. Boos, A. A. Furtak **THE SUBSTANTIATION OF STEADY PARAMETERS OF THE OPEN PIT OF COMPLEX FIELDS IN THE CONDITIONS OF GOREVSKY LEAD-ZINC DEPOSITS**

М. В. Писаренко, С. В. Шаклеин, П. С. Шпаков **ОСОБЕННОСТИ ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО И ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТРАБОТКИ МАЛОМОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ СТРУГОВЫМИ СИСТЕМАМИ**..... 61
 M. V. Pisarenko, S. V. Shaklein, P. S. Shpakov **FEATURES OF MINING-GEOMETRIC SUPPORT OF THIN COAL SEAM EXTRACTION WITH THE USE OF PLOUGH UNIT**

ЮБИЛЕИ

ТРУБЕЦКОМУ КЛИМЕНТУ НИКОЛАЕВИЧУ – 85 ЛЕТ..... 68
 TRUBETSKOY CLIMENT NIKOLAEVICH – 85 YEARS

ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ – 130 ЛЕТ..... 69
 INSTRUCTION FOR THE PRODUCTION OF MINE SURVEYING WORKS – 130 YEARS

ИНФОРМАЦИЯ

ОБЗОР ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ И ОХРАНА НЕДР» 71
 REVIEW OF THE ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE «INDUSTRIAL SAFETY DURING SUBSOIL USE AND PROTECTION OF MINERAL RESOURCES»



**НА ФОТОГРАФИИ ПЕРВОЙ СТРАНИЦЫ ОБЛОЖКИ:
 ЭКСПОНАТ МУЗЕЯ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА –
 нивелир с перекладной трубой НП-1
 (СССР, Харьков, ЗМИ, 1959 год)**

Представляем Вашему вниманию очередной экспонат Музея маркшейдерского дела при Союзе маркшейдеров России – нивелир НП-1 с перекладной трубой и цилиндрическим уровнем снизу при трубе. Труба может переключаться в лагерах прямоугольной формы с прямыми планками-фиксаторами и вращаться в них вокруг геометрической оси почти на 360°. Опорная вилка с лагерами снабжена винтом закрепления на вертикальной оси и винтом наведения. Основание – тренога с тремя подъемными винтами.

Нивелиры типа НП выпускались в большом количестве и получили широкое распространение в СССР. Предназначены были для производства подземного геометрического нивелирования 1 и 2 разрядов, а также проложения на поверхности нивелирных ходов III и IV классов. Горный нивелир НП-1 использовался маркшейдерами для восстановления горной промышленности СССР в послевоенные годы.

Выпускался отечественной промышленностью в деревянном футляре, ориентировочно с 1946 по 1958 год. Всего было выпущено около 10 тыс. шт.

О РЕГУЛИРОВАНИИ УРОВНЕЙ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Статья посвящена особенностям законодательного регулирования уровней добычи по видам полезных ископаемых. Приведен анализ нормативно-правовых актов в этой области, показано несоответствие законодательных норм условиям современной жизни. Предложено несколько вариантов решения рассматриваемой проблемы.

Ключевые слова: недропользование; лицензия на пользование недрами; уровни добычи полезных ископаемых; государственное регулирование; рациональное пользование недрами.

V. V. Gritskov

ON THE REGULATION OF LEVELS OF MINERAL PRODUCTION

The article is devoted to the peculiarities of legislative regulation of production levels by types of minerals. The analysis of normative legal acts in this area is given, the inconsistency of legislative norms with the conditions of a modern market economy is shown. Several variants of the solution of the problem are proposed.

Keywords: subsoil use; license for the use of subsoil; levels of mining; state regulation; rational use of subsoil.

В соответствии с пунктом 7 части 1 статьи 12 Закона Российской Федерации «О недрах» лицензия и ее неотъемлемые составные части должны содержать согласованный уровень добычи минерального сырья. Данная норма является наследием советской системы плановой экономики, когда государство централизованно приобретало у горных предприятий их продукцию для обеспечения нужд развивающейся промышленности. При этом господствовала тенденция роста потребления объемов минерального сырья, что требовало государственного регулирования уровней добычи.

С переходом к рыночным отношениям вскоре выявилась несостоятельность указанной нормы. Уровни добычи брались из проектной документации на разработку и вписывались в лицензионные условия. Проекты пересматривались, уровни добычи в них менялись, но изменение лицензий было более медлительным механизмом, и недропользователи оказывались заложниками ситуации, нарушителями лицензионных условий.

В добывающих отраслях, ориентированных на экспорт минерального сырья или продукции, выпускаемой холдингами на его

основе (нефть, газ, руды черных и цветных металлов, алмазы, коксующийся уголь), ситуация с реализацией довольно стабильна. Но в случаях ориентации на внутренний рынок картина становится пестрой, особенно в случаях с добычей строительных материалов. Открылась крупная стройка по созданию, например, автодороги – объемы добычи песка, гравия стремительно возросли. Дорогу построили – объемы упали.

Государство, за исключением редких случаев, не покупает у горных предприятий минеральное сырье. Объемы добычи диктует конъюнктура рынка. Если установить уровень добычи, а спроса на эти объемы не будет, то никто не будет добывать и годами просто складировать полезные ископаемые себе в убыток.

Испытывая сложности с лицензионными уровнями добычи, нашли выход – стали записывать в лицензии, что они устанавливаются в проектах разработки месторождений. Произошла переадресация требования. Насколько это все законно, большой вопрос, но проблема стала не такой острой.

В проектировании остался тот же госплановский принцип точного планирования

уровня добычи по годам. К тому же так проще составлять иные проектные решения, опираясь на этот уровень как один из основных показателей. Однако на практике эта простота обернулась дополнительными штрафами со стороны инспекторов Росприроднадзора за отклонения от проектного значения: на тонну меньше добыл – заплати штраф, на тонну больше – то же самое. Фактически план по предписаниям и штрафам выполнен, бюджет пополнен.

В некоторых случаях действительно необходимо строго следить за соблюдением проектных уровней добычи. Если, например, на угольной шахте, опасной по газу и рассчитанной по вентиляции на миллион тонн добычи, закупить новые мощные очистные комплексы и поднять уровень добычи в три раза, не обеспокоившись соответствующими изменениями системы вентиляции и иных систем жизнеобеспечения, печальные последствия неизбежны. При добыче нефти резкие отскоки от принятой схемы разработки и переход на выборочную эксплуатацию наиболее продуктивных скважин грозит разубоживанием запасов, выходом скважин из эксплуатации из-за их обводненности. При открытой разработке месторождений полезных ископаемых основная проблема состоит не в превышении добычи, а в отставании вскрышных работ. Снижение объемов вскрыши позволяет сократить затраты собственников, но ведет к скупиванию работ, уменьшению размеров рабочих площадок, росту крутизны бортов и усилению других факторов, порождающих аварии. В дальнейшем же накопление отложенных расходов может сделать добычу попросту нерентабельной.

В проектировании давно назрел переход на определение безопасных коридоров по объемам добычи полезных ископаемых, но его реализации мешает как инертность мышления, так и сопротивление систем экспертизы проектной документации: переход на коридоры по объемам добычи сократит необходимость частой корректировки проектов и уменьшит для экспертов объемы работ.

Попытки решить данную проблему уже предпринимались через введение в нормативные документы допустимых отклонений по добыче углеводородного сырья от проект-

ных решений. Произошла еще одна переадресация пресловутого требования уже в таблицку из нормативного документа. Но и при ее наличии многие нефтяные компании справляются с ситуацией только за счет почти ежегодной корректировки проектных уровней. Что в иных отраслях решается оперативно через планы развития горных работ, в нефтяной отрасли – через громоздкий механизм проектирования.

Так как при бесконечных попытках «угадать» уровни добычи реальных изменений проектных решений не происходит, весь этот процесс иначе как профанацией проектирования назвать нельзя. Соответственно, упал и уровень оплаты проектных работ. Когда нужно изменить две-три цифры, не прикладывая иных усилий, и эта оплата может казаться чрезмерной. Но снижается общеотраслевой уровень оплаты за подготовку дополнения в проект, и за такие мизерные средства серьезных работ уже не проведешь.

Среди недропользователей, занимающихся добычей углеводородов, поднялся ропот: «Если мы каждый год обращаемся в Центральную комиссию по разработке месторождений полезных ископаемых Роснедра (далее – ЦКР), зачем нам ежегодно ходить с планами в Ростехнадзор?». Проект превратился в подобие плана только с меньшим набором функционала.

Ситуация в нефтяной отрасли запутывается, напряженность возрастает. Убрать один из механизмов не удастся, так как Ростехнадзор и ЦКР занимаются решением разных задач. Одни – промышленной безопасностью, другие – охраной недр. ЦКР не возьмет на себя ответственность за вопросы безопасности, да их ему никто и не поручит.

Также была предпринята попытка печальный опыт из нефтяной отрасли перенести на твердые полезные ископаемые, предложив и им обзавестись табличкой по допустимым отклонениям уровня добычи. Но этого, к счастью, пока не произошло. Во-первых, вариации из-за конъюнктуры, как уже отмечалось, здесь гораздо выше и табличка будет мало кому помогать. Во-вторых, отклонения по уровням добычи углеводородов несут в основном угрозу охране недр, при добыче же твердых полезных ископаемых – прежде всего безопасности работ.

Кроме того, табличку предлагали включать не в правила безопасности, а в создаваемые правила разработки месторождений твердых полезных ископаемых, нацеленных на охрану недр, а это принципиально неверно. В правила же безопасности никто подобных табличек включать не будет.

Опыт рассмотрения планов развития горных работ по твердым полезным ископаемым показывает, что отклонения от проектных решений по уровням добычи воспринимаются инспекторами отрицательно только при отсутствии на горном предприятии технических возможностей обеспечить безопасные условия работы. Если мощностей по добыче и транспортировке полезного ископаемого достаточно, система вентиляции справляется, рабочие площадки сохраняют нормальные по условиям безопасности размеры, соблюдены иные технические условия безопасного ведения работ, никто не видит причин для отказов в согласовании. Но если при проектных уровнях добычи будут нарушаться указанные условия, то планы согласованы не будут и никакие таблички не помогут.

В одних условиях и большое отклонение рисков не несет, а в других – и малое – чревато неприятностями. Доказательством обеспечения безопасности работ и охраны недр может быть только технический расчет применительно к конкретным горно-геологическим условиям работ.

Жонглирование цифрами на ЦКР, введение табличек – это все попытки поддержать неработающее и вредное требование, доставшееся нам от другой эпохи.

За пределами отмеченных вопросов охраны недр и безопасности работ, уровни добычи – величина рыночная, не требующая государственного вмешательства. Горное предприятие имеет более-менее определенное представление об уровне добычи только перед началом предстоящего года, и определение этого уровня обуславливается не государственными требованиями, а текущим и ожидаемым спросом. Со стороны государства логично было бы предоставить недропользователям самостоятельно заниматься бизнес-планированием, самим нести ответственность в случаях ошибок в прогнозном определении спроса.

Законодательная норма по включению в условия лицензий согласованного уровня добычи кроме дополнительного административного барьера в деятельности горных и нефтегазодобывающих организаций ничего не создает. Таким образом, ее целесообразно исключить.

Данные вопросы неоднократно обсуждались горной общественностью, и предлагаемая корректировка законодательства находила в ее среде поддержку. Так, в Совете Федерации было проведено Семинар-совещание «О законодательном регулировании добычи редких металлов и нормативов потерь при первичной переработке твердых полезных ископаемых». В его рекомендациях от 21.04.2016 Минприроды России было рекомендовано при разработке проекта федерального закона «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах», включенного в План законопроектных работ Правительства Российской Федерации на 2016 год (сентябрь), предусмотреть исключение из лицензий на право добычи понятия «согласованного уровня добычи полезных ископаемых» или его уточнение с учетом текущего и ожидаемого спроса, требований безопасности и рационального пользования недрами.

Министерство данной рекомендацией не воспользовалось, потому что иметь всех недропользователей в перманентных нарушениях законодательства о недрах, видимо, более желанно, нежели приводить устаревшие нормы в соответствие с современной жизнью. Поэтому события развиваются иным путем.

Ростехнадзором была предложена иная форма переадресации – решать проблему уровней добычи посредством планов развития горных работ. В соответствии с пунктом 3 «Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 06.08.2015 № 814 (далее – Правила), установлено, что планы развития горных работ (далее – планы) определяют объемы добычи полезных ископаемых. При этом отсутствуют какие-либо оговорки по поводу допустимых отклонений от проектных решений. Пунктом 6 Правил предусмотрено,

что планы составляются на основе технических проектов. Но на основе вовсе не означает слепого и буквального следования проектными решениям, несмотря на выявившееся их несовершенство, ведущее к рискам аварийных ситуаций.

Заложенный в этих пунктах потенциал идей намеревались более полно раскрыть в пункте 10 Правил, который в пылу межведомственных споров оказался выхолощенным и превратился в неработающий. Вместо первоначальной правильной мысли о том, что в случае возникшей необходимости планами временно корректируются проектные решения, появилась мысль о необходимости вносить в планы уточнения и пересогласовывать их в случае появления изменений в лицензиях и проектах. Учитывая массовость корректировки проектов в нефтяной отрасли, причем в самом конце каждого уходящего года, эта задача нереальная и никому не нужная.

Более ясно механизм оперативного регулирования технических вопросов посредством планов прописан в «Требованиях 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», утвержденным приказом Ростехнадзора от 29.09.2017 № 401, зарегистрированных Минюстом России № 48762 (далее – Требования).

В соответствии с пунктом 9 Требований предусмотрена возможность изменения проектных уровней добычи, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, при условии включения в план обоснований соблюдения условий безопасного недропользования. Эти обоснования представляют собой компенсирующие мероприятия, обеспечивающие безопасное пользование недрами, включая их рациональное использование и охрану.

В пункте 26.3 Требований предусмотрено, что по решению пользователя недр в планы включаются обоснования объемов добычи

с допустимыми отклонениями от величин, определенных лицензией на пользование недрами, проектной документацией. Это положение получило развитие в пункте 34. При принятии уровней добычи с отклонениями от лицензионных и проектных уровней в план должны включаться сведения о причинах таких отклонений и обоснование соблюдения условий безопасного недропользования.

Недропользователь имеет право выбора. Он может изменять уровни добычи, установленные лицензией и проектом, посредством корректировки лицензии и проекта, либо включать обоснования по их отклонению от лицензионных и проектных величин в планы. Обоснования эти должны соответствовать положениям пунктов 9 и 34 Требований, то есть включать обоснования соблюдения условий безопасного недропользования.

При доказательстве технической готовности работать с иными уровнями добычи и соблюдении проектных решений и нормативных требований по обеспечению безопасного и рационального недропользования, проблем возникнуть не должно. Государство при этом не вмешивается в деятельность недропользователя по бизнес-планированию.

Учитывая, что далеко не всегда закладываемые в годовые планы прогнозы недропользователя по уровням добычи подтверждаются, в пункте 26.3 предусмотрена возможность включения допустимых отклонений от планируемого уровня добычи, то есть предложено создавать коридор для учета колебаний конъюнктуры рынка. Естественно, что при этом из материалов планов должно быть ясно, что колебания внутри этого коридора не создают угрозу безопасному и рациональному пользованию недрами. Это тот коридор, который, несмотря на многолетние призывы, не удалось внедрить в методику проектирования горных работ.

Ростехнадзору не нужны проблемы по внесению изменений в планы в течение года из-за изменений на сырьевом рынке. Поэтому тот, кто грамотно составит планы, сможет спокойно работать в течение года, несмотря на изменение уровней добычи.

Вместо бесперспективных попыток учета колебаний спроса на минеральное сырье в масштабе всей страны посредством табличек

установление коридора на предстоящий год по конкретному горному предприятию вполне реально. На предприятии известно, сколько техники, например экскаваторов и самосвалов, будет задействовано в предстоящем году, знают соотношение тех же добычных и вскрышных работ, чтобы просчитать, при каких условиях не будут заужены рабочие площадки и обеспечены иные технические условия цивилизованного горного производства.

А что же делать с табличкой по допустимым отклонениям по добыче углеводородов? Лучше всего ее отменить, чтобы не вносить путаницу. Но пока она действует, следует учесть, что в пункте 34 Требований под отклонениями в уровнях добычи от установленных нормативными правовыми актами подразумевается именно эта табличка. Так что при соответствующих обоснованиях можно выходить за пределы этой таблички, а не заниматься бесконечным косметическим латанием проектов.

Табличек имеется две, и они отличаются друг от друга по показателям. Одна – в «Правилах охраны недр», введенная в эти правила приказом Минприроды России от 30.06.2009 № 183, другая – в «Правилах разработки месторождений углеводородного сырья», утвержденных приказом Минприроды России от 14.06.2016 № 356 (далее – Правила разработки).

Пунктом 5.5 Правил разработки допускается отклонение фактической годовой добычи от проектной величины в соответствии с прилагаемой к этим Правилам табличкой. В следующем пункте в случае отклонений сверх допустимых значений недропользователю предписывается установить причины отклонений и внести соответствующие изменения в процесс разработки месторождения или подготовить новый технический проект в течение года, следующего за отчетным.

В соответствии с современной юридической практикой из противоречащих друг другу нормативных требований применяется более позднее как имеющее большую юридическую силу. В соответствии с этой практикой пункт 34 Требований устраняет действие пунктов 5.5 и 5.6 Правил разработки и прилагаемой к ним таблицы допустимых отклоне-

ний. Можно использовать механизм Правил разработки, а также использовать механизм Требований. Но во втором случае потребуются включение в планы упоминавшихся доказательств отсутствия рисков. Механизм планов особенно актуален в тех случаях, когда все проектные решения соблюдаются и реальной нужды в изменении проекта нет.

Несмотря на найденный компромисс в отношении государственного регулирования уровней добычи, включающий несколько вариантов решения этой проблемы, несоответствие законодательных норм условиям современной жизни чревато конфликтами, и его нужно устранять. Возмутителями спокойствия выступали и могут впредь выступать инспекторы Росприроднадзора, используя размытую компетенцию Ростехнадзора в вопросах охраны недр.

Чтобы снизить риски конфликтов, можно было бы использовать опыт работы ЦКР по включению в состав комиссий по рассмотрению проектной документации представителей Ростехнадзора. Ведь нельзя же сказать, что вопросы безопасности работ не затрагиваются в проектной документации, а это уже компетенция не Роснедр, а Ростехнадзора. Включение в комиссию представителей Ростехнадзора позволило бы разрешить эту коллизию.

Для введения в состав комиссий по рассмотрению планов представителей иных ведомств, администраций субъектов Российской Федерации (в отношении общераспространенных полезных ископаемых), экспертов, ученых и иных компетентных лиц не требуется корректировки нормативных документов. Такая практика, правда довольно в ограниченном размере, существовала.

В пункте 51.2 Требований предусматривается возможность участия в рассмотрении планов наряду с представителями Ростехнадзора и недропользователя иных участников. В практике Ростехнадзора для рассмотрения планов формируется комиссия, состав которой на нормативном уровне не регламентирован. Так что превращение комиссии в межведомственную, по примеру ЦКР, – это вопрос доброй воли специализирующихся на недропользовании ведомств.

Виктор Владимирович Грицков, исполнительный директор ООО «Союз маркшейдеров России», e-mail: smr@mwork.su



О РАССМОТРЕНИИ ПРОЕКТА ПОСТАНОВЛЕНИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «О ПРИМЕНЕНИИ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ПРОИЗВОДСТВОМ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ»

В июне 2018 года Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России» по запросу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору рассмотрела проект постановления Правительства Российской Федерации «О применении риск-ориентированного подхода при осуществлении федерального лицензионного контроля за производством маркшейдерских работ» (далее – проект постановления), разработанный Ростехнадзором в соответствии со сводным паспортом реализации проектов стратегического направления «Реформа контрольной и надзорной деятельности в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утвержденным проектным комитетом по основному направлению стратегического развития Российской Федерации «Реформа контрольной и надзорной деятельности» (протокол от 13 февраля 2018 года № 1).

Проект постановления направлен на внедрение применения риск-ориентированного подхода при осуществлении деятельности по производству маркшейдерских работ и устанавливает критерии отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по производству маркшейдерских работ к определенной категории риска.

Проект постановления предусматривает отнесение деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (лицензиатов) по производству маркшейдерских работ к категориям высокого, среднего и умеренного риска и установление дифференцированного подхода к проведению плановых проверочных мероприятий в зависимости от соответствующих категорий. В качестве основ-

ной характеристики отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (лицензиатов) к определенной категории риска приняты виды выполняемых работ (услуг) в составе лицензируемой деятельности по производству маркшейдерских работ, способы ведения горных работ и типы (классы опасности) объектов, на которых такие работы (услуги) выполняются.

Проект постановления определяет перечень видов работ (оказываемых услуг), составляющих деятельность по производству маркшейдерских работ, а также необходимых (не менее) для их проведения специалистов и средств измерений.

Также проект постановления предусматривает необходимость применения проверочных листов (контрольных списков вопросов) при осуществлении плановых проверочных мероприятий в рамках лицензионного контроля.

По результатам рассмотрения проекта постановления Союз маркшейдеров России подготовил к нему следующие поправки.

1. В целях обеспечения безопасных условий недропользования предлагаем дополнить пункт 4 рассматриваемого проекта Изменений, которые вносятся в Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ (далее – Изменения Положения), абзацем следующего содержания:

«организация маркшейдерского контроля за соблюдением требований по производству маркшейдерских работ маркшейдерской службой юридического лица, включающей работников, осуществляющих лицензируемый вид деятельности, и возглавляемой главным маркшейдером, подчиненным руководителю юридического лица;».

Требования по подчинению главного маркшейдера руководителю юридического лица и включение в возглавляемое им подразделение всех работников организации, осуществляющих производство маркшейдерских работ, имеет многолетнюю практику апробации, положительно себя зарекомендовали и включены в качестве требований в базовые нормативные правовые акты по организации маркшейдерского обеспечения добывающего предприятия. Так в соответствии с п. 5 Положения о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр, утвержденного постановлением Госгортехнадзора России от 22.05.2001 № 18 (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 5 июня 2001 г. № 2738), главный маркшейдер подчиняется непосредственно руководителю организации. На практике имеются многочисленные случаи, когда данное требование из-за его различных трактовок и недооценки его важности не исполняется, что обуславливает необходимость включения предлагаемых дополнений в лицензионные условия.

Учитывая нагрузку, уровень ответственности и степень влияния принимаемых маркшейдерами решений на основные показатели предприятий, значимость маркшейдерского контроля для обеспечения безопасности горных работ и безопасности населения, проживающего в зонах вредного влияния горных работ, представляется принципиально важным сохранение за маркшейдерской службой статуса корпоративного контролера, и обеспечение независимости главного маркшейдера, работников маркшейдерской службы от контролируемых ими служб предприятия.

2. В пункте 2 Изменений Положения, в подпункте «г» пункта 4 Положения целесообразно уточнить понятие «оборудование (организационная техника)», дав его в редакции:

«оборудование (программно-аппаратные средства, включая специализированные информационные ресурсы)».

Термин «Программно-аппаратные средства» нашел широкое применение в законодательстве, например, в Федеральном законе от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», постановлении Правительства Российской Федерации от

22.09.2009 № 754 «Об утверждении Положения о системе межведомственного электронного документооборота», а также в ряде нормативно-методических документов по стандартизации и в стандартах.

Кроме того, этот термин более соответствует положениям входящего в пакет рассматриваемых документов «Обоснования предлагаемых Ростехнадзором – участником приоритетной программы «Реформа контрольной и надзорной деятельности» категорий риска и критериев риска в отношении осуществляемого федерального лицензионного контроля за производством маркшейдерских работ» в которых, в частности, предусмотрено, что одним из направлений государственной политики по повышению уровня промышленной безопасности объектов, связанных с использованием недр, является совершенствование средств измерений, накопления и обработки результатов измерений, применяемых при производстве маркшейдерских работ. Программно-аппаратные средства, в отличие от организационной техники, как раз и обеспечивают накопление и обработку результатов измерений, без чего невозможно использовать современные маркшейдерские приборы и обеспечивать повышение уровня промышленной безопасности.

Специализированные информационные ресурсы, входящие в современные программно-аппаратные средства, нацелены на включение маркшейдерских работ в форматы цифровой экономики, развитие которой является приоритетным направлением повышения эффективности российской экономики. Кроме того, они предназначены для информационной поддержки индивидуальных профилей компетенции работников маркшейдерской службы за счет использования сервисов по самооценке ими своих профессиональных компетенций и соответствующей специальной научно-технической информации, что необходимо для повышения эффективности их участия в обеспечении промышленной безопасности.

3. В пункте 8 Изменений Положения, подпункте «г» пункта 11.5 Положения в составе мероприятий по обеспечению предотвращения вреда упущены недра, тогда как одним из приоритетных направлений деятельности маркшейдерских служб является предотвра-

щение негативного воздействия горных производств на недра. В связи с этим подпункт «г» пункта 11.5 дать в редакции:

«г) выдают лицензиатам предписания об устранении выявленных нарушений лицензионных требований, о проведении мероприятий по обеспечению предотвращения вреда жизни, здоровью людей, **недрам**, вреда животным, растениям, окружающей среде...».

Третий абзац пункта 11.6 дать в редакции:

«Проверочные листы (списки контрольных вопросов) содержат вопросы, затрагивающие предъявляемые к лицензиату обязательные требования, соблюдение которых является наиболее значимым с точки зрения недопущения возникновения угрозы причинения вреда жизни, здоровью граждан, **недрам**, вреда животным, растениям, окружающей среде...».

Кроме того, Союз маркшейдеров России получил разъяснение Федерального учебно-методического объединения по укрупненной группе специальностей и направлений «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия» (далее – УМО) по минимальному объему часов, необходимому при переподготовке по специальности (специализации) «Маркшейдерское дело» и включенному Ростехнадзором в квалификационные требования к специалистам маркшейдерских служб при подготовке проекта новой редакции Положения о лицензировании производства маркшейдерских работ.

В настоящее время согласно лицензионным требованиям по производству маркшейдерских работ, в должности маркшейдера может работать специалист, имеющий высшее профессиональное образование или прошедший профессиональную переподготовку с получением квалификации по указанной специальности. Минимально допустимый срок освоения программ профессиональной переподготовки согласно приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 может быть 250 часов, что составляет примерно 5 % (около 7 зачетных единиц) от профессионального цикла, предусмотренного основной образовательной программой Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки горного инженера специализации

«Маркшейдерское дело» (далее – ФГОС ВО). Реализация программ переподготовки в таком объеме не может обеспечить подготовку квалифицированного специалиста, отвечающего условиям соответствующих профессионального стандарта и квалификационных требований, с учетом, что с каждым годом освоение недр будет сопровождаться более сложными горно-геологическими и горнотехническими условиями.

Согласно ФГОС ВО, основная образовательная программа подготовки маркшейдера составляет 330 зачетных единиц или 11880 часов, из которых на профессиональную подготовку отводится 120-140 зачетных единиц (4320–5040 час.), включая освоение обязательных технологических дисциплин, таких как разработка месторождений полезных ископаемых, горнопромышленная экология, горное право, геология, безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело и т. д.

В связи с вышесказанным по заключению УМО для обеспечения необходимого уровня квалификации при выполнении маркшейдерских работ, учитывая сложность и ответственность возложенных на маркшейдера профессиональных обязанностей, рекомендуемый объем программы переподготовки на базе высшего технического образования должен составлять не менее 50 % дисциплин профессионального цикла основной образовательной программы подготовки горного инженера специализации «Маркшейдерское дело», что составит 60 зачетных единиц или 2160 часов.

Более подробно с проектом постановления, пояснительной запиской к нему и иными обосновывающими материалами можно ознакомиться на сайте Союза маркшейдеров России www.smark.su.

Предлагаем маркшейдерской общественности поддержать предложенные изменения и дополнения Союза маркшейдеров России, направленные на повышение уровня промышленной безопасности, качества маркшейдерских работ, значимости и технической вооруженности маркшейдерских служб, а также принять участие в доработке указанного проекта и направлять поправки, замечания и предложения в Союз маркшейдеров России для их обобщения по электронной почте e-mail: smr@mwork.su.

ОБ ОПЫТЕ ЛИКВИДАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА

Приведены сведения об опыте ликвидации угольных шахт Восточного Донбасса в процессе реструктуризации угольной промышленности. Описан ряд проблем, в выявлении и решении которых горный надзор Управления Ростовского округа Госгортехнадзора – Ростехнадзора принимал деятельное участие.

Ключевые слова: угольная промышленность; реструктуризация; угольные шахты; ликвидация; затопление; Госгортехнадзор; Ростехнадзор.

N. I. Skorobogatsky

ABOUT THE EXPERIENCE OF LIQUIDATION OF COAL MINES EASTERN DONBASS

The article provides information about the experience of the liquidation of coal mines in Eastern Donbass in the process of restructuring the coal industry. A number of problems are described, in the identification and solution of which the mining supervision of the Rostov District Administration of the Gosgortekhnadzor – Rostekhnadzor took an active part.

Keywords: coal industry; restructuring; coal mines; liquidation; flooding; Gosgortekhnadzor; Rostekhnadzor.

При переходе на рыночные условия хозяйствования в начале 1990-х годов угольная промышленность оказалась в крайне невыгодном в экономическом отношении положении. Цены на горношахтное оборудование, материалы, электроэнергию выросли на порядок, что вызвало резкий рост инфляции. Для сдерживания инфляционных процессов правительством цены на уголь искусственно сдерживались, все шахты сразу стали убыточными. Встал вопрос реформирования угольной промышленности.

На федеральном уровне в 1993–1994 годах была разработана концепция реформирования угольной промышленности России, одобренная Правительством Российской Федерации и оформленная в виде «Основных направлений реструктуризации угольной промышленности».

«Основными направлениями...» предусматривалось создание за короткий срок (до 2002–2003 гг.) конкурентоспособных предприятий и ликвидация нерентабельных шахт.

К началу периода реструктуризации шахт Восточного Донбасса в 1995 году на территории Ростовской области действовали 64 шахты и шахтоуправления, объединенные в ОАО

«Ростовуголь», «Гуковуголь» и «Шахтуголь». В результате «реструктуризации» угольной отрасли Дона в настоящее время действующими остались 3 шахты, одна шахта постройки 1980-х годов в постоянном банкротстве и одна шахта «Шерловская-наклонная», построенная в этот период. Добыча угля сократилась с 30 млн тонн до 4,7 млн тонн, численность трудящихся уменьшилась со 117 тыс. до 7,5 тысяч.

«Основными направлениями...» предусматривалось взамен выбывающих строить новые шахты на современном технологическом уровне. Начато строительство шахт «Обуховская-1», «Шерловская-наклонная», «Кадамовская», «Кадамовская-западная», «Калиновская-восточная», «Платовская», «Заповедная-северная-1».

Построили с большими перерывами всего одну наклонную шахту «Шерловская-наклонная». По шахте «Обуховская-1» пройдены три вертикальных ствола по 900 м, 50 % околоствольного двора, построен быткомбинат, все остановилось и затоплено. По остальным шахтам начата проходка наклонных стволов, пройдено 100–300 м, и работы были прекращены. Финансирование строительства новых шахт прекратилось.

Позже частным инвестором начато строительство шахты «Быстрианская». В сложных гидрогеологических условиях пройдены наклонные стволы, вертикальная скважина, но работы были остановлены, выработки затоплены.

В итоге реструктуризация угольной отрасли Дона превратилась в массовую ликвидацию шахт.

Процесс быстрой ликвидации большого количества шахт вызвал ряд проблем, в выявлении и решении которых горный надзор Управления Ростовского округа Госгортехнадзора – Ростехнадзора принимал деятельное участие.

Проектирование и согласование проектов

Проектирование шахт в Ростовской области осуществлялось институтом «Ростовгипрошахт» и Проектной конторой производственного объединения «Ростовуголь». Ко времени начала работ по ликвидации шахт Проектная контора лишилась опытных специалистов и разрабатывать крупные проекты была не в состоянии.

Мощная проектная организация институт «Ростовгипрошахт» имел огромный архив геологической информации, был укомплектован опытными специалистами. Но в период «перестройки» из коллектива института были организованы самостоятельные проектные организации («Геос», «Наука и практика»), не обладающие геологическими отчетами и не укомплектованные специалистами различного профиля.

Первая партия технико-экономических обоснований ликвидации шахт вновь организованными проектными организациями была выполнена на скорую руку и представлена в Управление Ростовского округа на согласование.

Для рассмотрения поступавших ТЭО приказом по Управлению Ростовского округа образована группа специалистов, на которую легла огромная ответственность за принятие решений по безопасному ведению работ при ликвидации шахт.

Основными недостатками первых ТЭО были:

- мероприятия по безопасности действующих шахт, имеющих общие границы с ликвиди-

руемыми, во многом не учитывали всех аспектов фактического состояния горных работ;

- совершенно не предусматривались мероприятия по мониторингу негативных последствий ликвидации шахт (наблюдения за уровнем затопления горных выработок, не определялись места выхода шахтной воды на поверхность, не предусматривались меры по ее очистке, газовый контроль в подвальных помещениях строений);

- не предусматривалось производство наблюдений за деформациями земной поверхности, зданий и сооружений в результате затопления горных выработок и обводнения пород.

Все первые ТЭО, выполненные без учета фактического состояния горных работ и негативных последствий ликвидаций шахт, были возвращены на доработку. В доработанные ТЭО включены разделы по мониторингу, что послужило основанием создания Центра мониторинга по наблюдениям за негативными последствиями ликвидации шахт. Центр действует по настоящее время.

Затопление шахт

В Восточном Донбассе свиты пластов залегают в виде синклиналиных складок. Расстояние между пластами в свите колеблется от 10–15 м до 35 и 80 м.

В довоенные и послевоенные (до 1950-х) годы прошлого века проблемы, связанные с водопритоком ликвидированных шахт, решались просто: шахты не затапливались, водоприток из выработок этих шахт перепускался на более глубокие горизонты действующих шахт, для чего проходились специальные выработки или бурились водоспускные скважины. Связано это было с тем, что барьерные целики между шахтами имели небольшие размеры и их назначением было предотвращение нарушений проветривания соседних действующих шахт. Кроме того, часто имели место случаи выемки сближенных пластов разными шахтами на совмещенных участках.

При естественном выветривании шахт в связи с отработкой запасов угля работы по ликвидации велись постепенно и планомерно. На граничащих действующих шахтах своевременно предпринимались меры по приему дополнительного притока воды. Строились но-

вые или реконструировались действующие водоотливы. При достижении горными работами максимальной глубины в синклинальной складке строился групповой водоотлив. Таких групповых водоотливов было два: на Грушевой свите пластов на шахте им. Артема в г. Шахты и на Несветаевской свите пластов на шахте им. В. И. Ленина в г. Новошахтинск (названный позже Кошкинским).

Приток воды в Грушевский водоотлив шахты им. Артема составил 1600–1800 м³/ч, в Кошкинский водоотлив 1500–1600 м³/ч. Оба водоотлива исправно работали десятки лет.

С середины 50-х годов прошлого века строительство групповых водоотливов уже не осуществлялось. Между шахтами и у затопленных выработок строились барьерные целики размером не менее расчетных. Размеры барьерных целиков определялись по известной формуле в зависимости от мощности пласта, глубины его залегания, протяженности маркшейдерской съемки горных выработок и угла падения пласта.

Опыт эксплуатации барьерных целиков у затопленных выработок и между шахтами показал: барьерные целики расчетных размеров предотвращают прорывы воды, но не исключают ее перетока в действующие выработки. Переток воды происходит не через целик, а по вмещающим породам или по контакту пласта с вмещающими породами. Геологической особенностью антрацитовых месторождений Восточного Донбасса является наличие в толще слагающих пород мощных слоев песчаника и песчаных сланцев, имеющих различные степени водопоглощения. По достижении уровня затопления этих слоев вода перетекает в свободные полости. Так, на шахте «Антрацит» переток воды в действующую тогда шахту «Ростовская» составил 130 м³/ч. На шахте «Западная» переток воды в действующую украинскую шахту «Северная» составил 100 м³/ч, такой же приток получил главный ствол шахты «Западная-Капитальная», приток с шахты «Изваринская» в шахту «Западная» составил 110 м³/ч.

При ликвидации одновременно нескольких шахт вопрос перетока воды с ликвидируемых шахт в действующие приобретал особое значение. Управление Ростовского округа потребовало в проектах ликвидации шахт разрабатывать ме-

роприятия по недопущению перетока воды путем поддержания расчетного уровня затопления горных выработок ликвидируемых шахт или предусматривать затраты действующих шахт и время на реконструкцию своих водоотливов. Мероприятия были разработаны и исполнены. На шахтах «Глубокая» и «Изваринская» в вертикальных стволах были смонтированы погружные насосы, на шахте «Западная-Капитальная» построено дополнительное водоотливное хозяйство. В барьерном целике между ликвидируемой шахтой «Несветаевская» и действующей шахтой «Соколовская» со множеством мелкоамплитудных геологических нарушений была предпринята попытка усиления целика закачкой глиноцементного раствора. Работы были прекращены в связи с принятием решения о ликвидации шахты «Соколовская». Таким образом, результат не был достигнут.

Проектом ликвидации шахт им. Артема и «Глубокая», отрабатывавших Грушевскую свиту пластов, предусматривалась ликвидация группового водоотлива на шахте им. Артема и строительство нового на шахте «Глубокая». Необходимость строительства нового водоотлива диктовалась предотвращением перетока 1600–1800 м³ воды по породам междупластия мощностью всего 30–35 м на совмещенных участках выемки пластов в действующую, по сути новую после проведенной реконструкции шахту им. Октябрьской Революции, и исключением подтопления жилого сектора на берегу р. Грушевка.

Водоотлив строился в выработке, пройденной между главным и вспомогательным стволами шахты «Глубокая», на глубине 400 м. Для приема воды ниже 7 м пройдена вторая выработка для размещения всасывающих труб, соединенная с верхней выработкой вертикальными дучками.

Вода прибывала в ствол со скоростью 1 м³/сут. Когда до выработок водосборника оставалось примерно 20 м, произошел выброс воды на высоту 25–30 м, обе выработки на мгновение были затоплены, два проходчика из трех, находившихся в водосборнике, были смыты в ствол.

Причиной выброса воды комиссией, расследовавшей аварию, признан выход воздушного пузыря, образовавшегося в камере подстанции в околоствольном дворе. Для исключения по-

вторного выброса воздушного пузыря с поверхности была пробурена скважина в камеру подстанции глубиной 800 м.

Повторный выброс воды в уже действующий водоотлив произошел через 2 года. Высота выброса составила примерно 5 м, насосная камера была затоплена на высоту 1,4 м, электрооборудование намокло. Причиной подъема воды признано обрушение массива пород на затопливаемой огромной площади горных выработок, где имеют место зависания пород кровли после выемки пласта в 40-х годах прошлого века. Такие пустоты фиксировались множество раз при строительстве объектов на поверхности. Разрешение на их строительство на площадях, где по горно-геологическим условиям возможны пустоты после выемки пластов, допускалось Управлением Ростовского округа только после проведенных работ по разведке пустот, и при их наличии – заполнение глиноцементным раствором.

Обрушение массива зависших пород вызвало волну, «подземное цунами», затопившую водоотливную камеру.

Комиссией, образованной Управлением Ростовского округа для расследования аварии, признано использование водоотлива, расположенного в малом пространстве у огромного бассейна затопленных горных выработок, нецелесообразным. Движение массива насыщаемых водой пород в любой момент может вызвать волну, опасную для людей, обслуживающих водоотлив, и вывести оборудование из строя.

Комиссией рекомендовано устройство водоотлива погружными насосами производства ФРГ, опущенными в ствол шахты «Глубокая». До момента окончания работ по монтажу погружных насосов рекомендовано использовать водоотлив с выполнением мер по безопасности обслуживающего персонала.

Впоследствии было принято решение о ликвидации шахты им. Октябрьской Революции. Уровень воды в стволе шахты «Глубокая» был поднят до глубины, исключая подтопление жилого массива на берегу р. Грушевка. Задача безопасности при затоплении Грушевской свиты пластов была решена.

В г. Новошахтинск все шахты отработали полностью пласты Несветаевской свиты, и в самой нижней точке был построен Кошкинский

водоотлив, откачивающий водоприток этих пластов всего района. Водоприток этих пластов составлял 1500–1600 м³/ч.

Отработав пласты Несветаевской свиты, шахты г. Новошахтинск в 50-х годах прошлого века реконструировались. Были пройдены девять вертикальных стволов и два наклонных на шахтах им. В. И. Ленина, «Западная-Капитальная», «Несветаевская», № 3–2–бис «Степановская», расположенных в центре Несветаевской котловины, до пластов Степановской свиты, залегающих 300–350 м ниже отработанных пластов Несветаевской свиты.

Кроме этих реконструированных шахт действовали шахты им. газеты «Комсомольская Правда», «Соколовская», № 43 «Степановская», две шахты шахтоуправления им. Горького, также отработывающие пласты Степановской свиты на их выходах на поверхность.

Кошкинский водоотлив обеспечивал безопасность от затопления вышеперечисленных шахт. Девять стволов пересекли горные выработки отработанных пластов Несветаевской свиты и не были гидроизолированы от этих выработок.

4 апреля 1999 года по причине несовершенства электрической схемы подключения насосных агрегатов произошла остановка работы восьми насосных агрегатов. Началось затопление горных выработок отработанных пластов Несветаевской свиты. Для предотвращения перетока воды в действующие шахты необходимо было срочно выполнить следующие работы:

- тампонаж некачественно или незатампонируемых геологоразведочных скважин, пересекающих обе свиты пластов;
- тампонаж 7 вертикальных стволов шахт им. В. И. Ленина, «Западная-Капитальная», № 3–2–бис «Степановская», шахты «Несветаев-



скую» к этому времени уже решено было ликвидировать.

Незатампонированных скважин оказалось несколько десятков. Большинство из них были вновь затампонированы, но несколько скважин оказались под застройкой, доступа к ним не было. Такие скважины были отнесены к опасным зонам по прорывам воды, ведение работ в которых должно проводиться с выполнением различных мероприятий.

Выяснилось, что при перетоке воды по скважине с пласта на пласт фактический приток значительно превышает расчетный, определяемый в соответствии с «Инструкцией по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок».

Создание тампонажных завес вокруг семи вертикальных стволов могли выполнять только две организации: украинская «Спецтампонажгеология» и Несветаевская геологоразведочная экспедиция. Украинская компания в начале 1980-х годов выполняла подобную работу в г. Шахты на шахте «Южная». Здесь сложилась аналогичная геологическая ситуация. После отработки запасов Несветаевского пласта шахтой «Нежданная» в 1970-х годах и ее ликвидации для предотвращения водопритока по двум вертикальным стволам шахты «Южная» и главному стволу шахты «Майская», отрабатывающих Степановские пласты, в стволе шахты «Нежданная» был оборудован водоотлив погружными насосами. Приток воды шахты «Нежданная» составил всего 100 м³/ч, откачка воды производилась отечественными насосами.

«Спецтампонажгеология», выполнив работы по созданию тампонажных завес вокруг двух стволов шахты «Южная», гарантии проникновения воды в них не представила. При этом в 1980-х годах при затоплении отработанного Коминтерновского пласта на шахте «Западная-Капитальная» вода по породам междупластия перетекала в главный ствол в количестве 90–100 м³/ч. «Спецтампонажгеология» произвела тампонаж пород и приток воды в ствол прекратился.

Однако в районе шахты «Южная» ситуация оказалась сложнее. Тампонажным раствором надо было заполнять не только трещины в породах, а горные выработки, которые пересекают вертикальные стволы, к тому же доступа к этим выработкам, как правило, не было.

Стволы пересекали пласты на различной глубине. Вот здесь и понадобились наблюдения за уровнем и скоростью затопления, выполняемые по требованию Управления Ростовского округа.

По результатам наблюдений за скоростью затопления выработок была определена очередность выполнения работ, быстро выполнены проекты по созданию тампонажных завес путем закачки глиноцементного раствора по скважинам, пробуренным с поверхности по периметру стволов. Проекты прошли государственную экспертизу промышленной безопасности, и работы начались.

С огромным напряжением работы были выполнены до подхода воды к семи стволам и геологоразведочным незатампонированным скважинам.

С целью ликвидации водоотлива погружных насосов в вертикальном стволе шахты «Нежданная» выполнен повторный тампонаж двух вертикальных стволов шахты «Южная» и произведено создание тампонажной завесы у главного ствола шахты «Майская», пересекавшей отработанный Несветаевский пласт мощностью 1,6 м.

По мере затопления Несветаевского пласта с увеличением давления на гидроизоляционную завесу и бетонную крепь стволов шахты «Южная» водоприток по стволам стал медленно повышаться. Но к этому времени было принято решение о ликвидации крупных шахт «Южная» и «Майская».

По другим стволам с увеличением высоты подъема воды в затапливаемых выработках Несветаевских пластов водоприток также увеличивался. В наиболее неблагоприятных условиях оказался вентиляционный ствол № 1 шахты «Западная» (ранее «Западная-Капитальная»).

При проходке ствола в 1980–1985 годах было вскрыто местное подтопление горных выработок отработанного пласта К12. Для откачки воды на глубине 292 м в стволе была сооружена временная насосная камера размером 10,3 × 4,0 × 3,0 м. После откачки воды камера была изолирована от ствола бентонитовой перемычкой, в интервале глубин 292,7–311,7 м выполнен тампонаж пород.

Тампонажные работы по гидроизоляции выработок пласта К12 выполнены в 1983–1984 годах ПО «Спецтампонажгеология». На

первом этапе работ в район выработки подано 2894 м³ раствора. Приток воды составил после этого 20 м³/ч. На втором этапе через 7 скважин глубиной от 2 до 30 м, пробуренных по периметру ствола, был произведен повторный тампонаж подтопленных выработок пласта К12 и пород почвы пласта. Объем закачанного тампонажного раствора составил 2422 м³.

При эксплуатации ствола до 1999 года средний приток составлял 4–6 м³/ч.

С апреля 1999 года, в связи с аварией на групповом Кошкинском водоотливе, начался подъем уровня воды в выработках Несветаевского пласта К12. Для усиления имеющейся тампонажной завесы на выработки пласта силами ГОАО «Спецтампонажгеология» в апреле 1999 года в районе блокового вентиляционного ствола № 1 были пробурены три тампонажные скважины, в которые закачано 3765 м³ глиноцементного раствора.

В заключении ГОАО «Спецтампонажгеология» о выполненных работах по ликвидации старых горных работ по пласту К12 вентиляционного ствола № 1 шахты «Западная» ОАО «Ростовуголь» указано:

- сформированная противодиффузионная завеса по направлению основных выработок достигла расчетных размеров, что предотвратит поступление шахтных вод в ствол при полном подтоплении старых горных работ пласта К12 до уровня +60; +50 м, то есть до полного затопления выработок пласта К12;

- выполненные исследования показали, что сформированная противодиффузионная завеса выдерживает напор подземных вод 25 атм.

Однако при напоре 18 атм был зафиксирован водоприток из насосной камеры в ствол 35–40 м³/ч. Вода непосредственно из камеры вытекала без напора.

Камера водоотлива находилась фактически за пределами тампонажной завесы. Для ликвидации водопритока был произведен тампонаж песчаника и песчаных сланцев в кровле камеры, для чего были пробурены два боковых ствола из ранее пробуренной скважины. Водоприток в ствол не уменьшился.

В период с апреля по сентябрь 2002 года выполнены работы по ликвидации насосной камеры путем нагнетания тампонажного раствора через заложенные в перемычке трубы и

шпур, пробуренный в кровле камеры. Объем нагнетания составил 275 м³, однако уменьшения притока в ствол достигнуто не было.

17 января 2003 года началось увеличение водопритока в ствол и разрушение бетонной крепи ниже левого борта насосной камеры. В месте прорыва установлена труба диаметром 159 мм, раскрепленная деревянными клинья-ми. Установлен металлический пластырь.

30.01.2003 г. приток воды из трубы вырос до 160–170 м³/ч.

31.01.2003 г. водоприток в ствол достиг 300 м³/ч.

01.02.2003 г. выше установленного пластыря вывалился кусок бетонной крепи размером 0,6 × 0,6 м, появилась трещина длиной 2,3 м раскрытием до 3 см, от пластыря до угла насосной камеры. Общий приток по стволу составил 500 м³/ч.

02.02.2003 г. водоприток по стволу в шахту, вычисленный по площади и скорости подъема уровня в горных выработках шахты, составил 1000 м³/ч. Все рабочие выведены на поверхность.

03.02.2003 г. водоприток составил 11 000 м³/ч, через 4 ч – 30 000 м³/ч. Через 6 ч началась засыпка ствола крупнокусковым песчаником размером от 0,5 до 1,2 м. После засыпки сопряжения ствола с квершлагом № 1 крупноблочным материалом дальнейшая засыпка производилась перегоревшей породой из террикона.

После частичной откачки воды из действующих выработок шахты обследовано состояние сопряжения вентиляционного ствола №1 и квершлага № 1.



Обследованием установлено:

- почва квершлага № 1 заилена выносимым из ствола материалом засыпки на высоту 0,6–0,8 м, общий объем 350 м³;

- непосредственно на сопряжении ствола с квершлагом образовался откос высотой 3 м и протягивающийся по квершлагу на 7 м. Откос сложен из деформированного материала (проводники, расстрелы, трубы) и обломками песчаника;

- водоприток из ствола 38 м³/ч, вода прозрачная.

В этот же период ликвидации аварии на шахте «Западная» возникла такая же проблема с увеличением водопритока в главном стволе № 2 шахты им. В. И. Ленина.

Главный ствол № 2 шахты им. В. И. Ленина пройден в 50-х годах прошлого века до пласта i_3^H Степановской свиты в предохранительном целике по пласту К12 под промплощадку шахты. Крепление ствола – железобетонные тубинги. Ствол не пересекал выработок околоствольного двора Несветаевской свиты (старой шахты), но пройден в непосредственной близости от них.

Несмотря на проведенную работу по созданию противодиффузионной завесы вокруг ствола, с увеличением высоты подъема уровня воды в затопляемых выработках вырастал и водоприток в ствол. Косвенно, по замерам уровня воды в контрольной скважине, приток воды достиг 500–600 м³/ч. Кроме водоотлива работы в шахте были прекращены.

Были приняты меры по увеличению размера противодиффузионной завесы, позже в скважины помещались тряпки, закачивалась смола акведур-С. После засыпки в скважину щебня приток воды в ствол был остановлен.

До выяснения причин прекращения водопритока в ствол и разработки мероприятий по обеспечению безопасности работы в шахте не возобновлялись. Позже, после второй аварии на шахте «Западная», было принято решение о нецелесообразности возобновления работ на шахте им. В. И. Ленина.

Главный ствол № 2 шахты «Западная» пройден в 1958–1960 годах, закреплен железобетонными тубингами, затубинговое пространство заполнено бетоном. Ствол пройден с действующей промплощадкой вблизи горных выработок околоствольного ствола горизонта Несветаев-

ского пласта К12. Порожняковая ветвь проходит в 15,4 м от главного ствола № 2. Выработка закреплена монолитным бетоном, размером 2,43×2,48 м. Из кровли порожняковой ветви в период проходки главного ствола № 2 пройдена по углю сбойка на этот ствол длиной 15,4 м размером сечения 2,5×1,6 м, в сбойке выложены три перемычки.

В связи с наличием обводненных песков на глубинах 36,5–49,0 м проходка ствола до глубины 51,5 м осуществлялась по предварительно замороженным пескам, ствол на этом участке закреплен монолитным бетоном.

После выхода из строя Кошкинского водоотлива и с началом затопления выработок Несветаевской свиты пластов Несветаевской ГРЭ выполнены следующие работы:

- заполнены тампонажным раствором сбойка со стволом № 2 и часть порожняковой ветви околоствольного двора;

- произведен тампонаж песчаника и песчаного сланца в кровле выработки.

Горные выработки Несветаевской свиты пластов были полностью затоплены, 2 января 2002 года вода вышла на поверхность по специально пробуренным скважинам. Затоплен бассейн с размерами 6×18 км, объем воды в затопленном пространстве составил 28–30 млн м³. Давление воды на главный ствол № 2 составило 12 атм.

Приток воды по стволу еще до затопления Несветаевских пластов составлял 45 м³/ч. После проведения тампонажных работ приток снизился до 7 м³/ч, но позже, в связи с повышением уровня затопления горных работ Несветаевской свиты, возрастал и в мае 2002 года достиг 70 м³/ч, далее в течение 9 месяцев водоприток в ствол стабилизировался на уровне 70–90 м³/ч.

При обследовании ствола 27.09.2003 г. водоприток в ствол в интервале выше пласта К12 составил 12 м³/ч, в интервале затампонированных выработок заметных водопритоков в ствол не зафиксировано. Основная часть водопритока в ствол поступала в пределах междупластия Несветаевской и Степановской свит, начиная 10 м ниже околоствольного двора пласта К12. При обследовании, проведенном в ходе комплексной проверки состояния ТБ на шахте «Западная» 22.10.2003 г., не было признаков нарушения крепи ствола и увеличения водопритока.

23.10.2003 г. произошел внезапный прорыв воды в главный ствол № 2. Прорыв воды был такой силы, что в шахте опрокинулось направление воздушной струи.

По замерам уровня затопления выработок, производимых отделением ВГСЧ со стороны воздухоподающего ствола, приток воды составил 20 000–30 000 м³/ч. Возможным каналом прорыва могла быть полость, возникшая в тампонажном заполнителе сбойки или в породной толще над сбойкой.

По образцу предыдущей аварии начали засыпку ствола крупноблочным песчаником объемом 0,7–1,1 м³, но его уносило потоком воды в околоствольный двор. После сброса пакета длинных труб диаметром 0,5 м, вынос крупноблочного песчаника был остановлен. Засыпкой из крупных блоков была разрушена армировка и бетонная крепь на горизонте обводненных песков, началась просадка грунта шейки ствола. Засыпка была прекращена. На шестые сутки над стволом образовалась воронка диаметром 50 м и глубиной 30–35 м. Металлический копер погрузился в воронку.

Таким образом, возможности полной ликвидации прорыва воды в ствол путем полной засыпки ствола не стало. Ввиду того что и на шахте им. В. И. Ленина состояние вертикальных стволов вызывало большое сомнение в безопасности их эксплуатации, а также, учитывая, что междушахтный барьерный целик имеет ряд мелкоамплитудных геологических нарушений, было принято решение о приостановке работ и на этой шахте.

Шахта им. газеты «Комсомольская правда», имеющая гидравлическую связь с шахтой «Западная», оказалась неготовой к принятию значительного водопритока, поэтому и эта шахта оказалась в положении ликвидируемой.

После полного затопления шахт им. В. И. Ленина, «Западная», им. газеты «Комсомольская правда» и ранее ликвидированных шахт № 43 «Степановская» и «Юбилейная» шахтные воды будут поступать в действующую на тот период шахту «Аютинская-бис» по породам междупластия на совмещенных участках выемки пластов и крупного геологического нарушения. В настоящее время шахта «Аютинская-бис» очередными инвесторами брошена без выполнения необходимых работ по ликвидации и затоплена.

Создание водоупорных перемычек методом тампонажных завес

Помимо вышеуказанной угрозы увеличения водопритока на западном крыле действующей на то время шахты «Аютинская-бис», ожидался дополнительный водоприток с востока с ликвидируемой и затапливаемой шахты «Наклонная», соединенных штреком № 14. Штрек № 14 погашен, и его состояние было неизвестным.

Для предотвращения перетока воды с шахты «Наклонная», согласно проекту, с поверхности была пробурена скважина, по которой в штрек № 14 закачали тампонажный раствор, создав таким образом водоупорную перемычку. Был произведен также тампонаж пород кровли и почвы штрека № 14. Оставалось ждать результата.

На шахте им. газеты «Комсомольская правда» такая же водоупорная перемычка была создана в капитальном квершлага. Квершлаг предназначался для вскрытия новой свиты пластов, его проектная длина 11 км. С началом «реструктуризации» проходка квершлага была остановлена, пройдено всего 4 км и для проветривания с поверхности пробурены две скважины диаметром 1 м.

Квершлаг был пройден под Соколовским водохранилищем и водоприток в шахту составил 90–100 м³/ч. Для изоляции водопритока в квершлага, по аналогии со штреком № 14 шахты «Наклонная», была создана водоупорная перемычка.

Доступ к перемычке со стороны шахты был. После затвердения раствора произведена оценка его качества. Качество было удовлетворительным, вода через перемычку не поступала в водоотлив шахты.

Квершлаг и скважина были полностью затоплены, со стороны шахты наблюдения за перемычкой не проводились в связи с ее ликвидацией.

Позже было отмечено отсутствие воды в скважинах. В связи с этим Управлением Ростовского округа предложено пересмотреть методику создания тампонажной перемычки в штреке № 14 шахты «Наклонная».

На расчетном расстоянии пробурены в штрек две скважины, по которым засыпался щебень. Получились ограждения, предупреждающие расползание по штреку тампонажного раствора, закачиваемого по скважине, пробуренной по-

середине между щебеночными ограждениями. После полного заполнения полости произведен тампонаж пород почвы и кровли штрека.

Результаты проведенной работы неизвестны, шахта «Аютинская-бис» была ликвидирована до подхода воды к перемычкам.

Ликвидация вертикальных и наклонных стволов и шурфов

С самого начала работ по ликвидации шахт возникла проблема ликвидации выработок, имеющих выход на земную поверхность.

Действующей на тот период «Инструкцией о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с пользованием недрами», утвержденной Госгортехнадзором СССР 11.07.85 № 28 предписывалось устройство в вертикальных стволах железобетонных перекрытий на уровне коренных пород и на поверхности и засыпкой пространства между ними.

Такой метод ликвидации вертикальных стволов был крайне опасным по исполнению и технически не всегда возможным по причине большой мощности наносов, иногда 80 м. К тому же получалась опасная зона на будущее, ничего нет вечного, перекрытия стволов могли разрушиться.

Управлением Ростовского округа предложено вертикальные стволы ликвидировать полной их засыпкой перегоревшей породой, с возведением перемычек на сопряжении ствола с выработками околоствольного двора и железобетонным перекрытием устья ствола. В перекрытии – устраивать люк для досыпки породой после усадки.

При ликвидации наклонных стволов «Инструкцией...» предлагалось устройство перемычек из кирпича и бентонита.

Такие перемычки легко разбирались браконьерами. В условиях отсутствия угля браконьеры проникали в шахту для его добычи или извлечения металла. Имели место случаи гибели людей в шахте от недостатка воздуха.

Управлением Ростовского округа предложено устройство бетонных перемычек. Предложения округа были приняты к производству, инструкция по ликвидации шахт была переработана, все вертикальные стволы, технические скважины и шурфы ликвидированы полной засыпкой.

Другие негативные последствия ликвидации шахт

Ликвидация большого числа нерентабельных шахт в верхних эшелонах власти поначалу считалась малозатратным предприятием. Засыпать стволы и рекультивировать нарушенные земли, казалось, на первый взгляд, несложно. На самом деле возникло множество проблем, связанных с обеспечением безопасности на действующих шахтах. В конечном итоге по причинам, изложенным выше, ликвидированы почти все шахты, в том числе и весьма перспективные. Действующими остались только три шахты, не имеющие общих границ с ликвидируемыми.

В результате аварии на Кошкинском водоотливе произошло затопление выработанного пространства Несветаевской свиты пластов. По специально пробуренным скважинам шахтная вода вышла на поверхность в реку Аюта. На несколько километров речка стала бурой от большого содержания железа в шахтной воде. Пришлось строить очистные сооружения, где осуществляется окисление железа.

Очистные сооружения построены также на шахтах «Южная», «Глубокая» в г. Шахты и шахте «Восточная» в пос. Шолоховский. Но на многих шахтах вода вышла на поверхность без очистки, загрязняя окружающую среду: имеет место заболачивание земель, в колодцах вода стала непригодной для хозяйственных нужд.

Затопление горных выработок вызвало выход на поверхность «мертвого воздуха» и метана. Определены опасные и угрожаемые зоны по этому фактору, ведется постоянный мониторинг, в необходимых случаях устанавливаются вытяжные устройства для проветривания подвальных помещений жилых домов.

Для предотвращения подтопления жилых домов работает водоотлив погружных насосов в стволе шахты «Глубокая».

Выводы

1. Решение о ликвидации одновременно большого количества шахт следует считать ошибочным. Шахты должны выбывать естественным путем, т. е. после отработки всех запасов угля.

Ликвидация шахты после вложения огромных средств, 10–15 лет, потраченных на строи-

тельство, без отработки всех запасов угля, – всегда убыточное мероприятие.

2. Ликвидация шахт оказалась весьма дорогостоящим, долговременным и опасным мероприятием вопреки представлениям органов, планирующих эту операцию. Об этом говорят и первые проекты ликвидации шахт, в которых не предусматривались меры по обеспечению безопасности действующих шахт, населения и охраны природы. Позиция Управления Ростовского округа изменила упрощенное отношение к вопросам безопасности при ликвидации шахт.

3. Самый главный негативный итог ликвидации шахт Восточного Донбасса, который нельзя подсчитать экономически, – уничтожение шахтерской касты. Более 100 тысяч человек золотого фонда шахтеров оказались без работы. 200 лет создавалось на Дону шахтерское племя. Из поколения в поколение, от отца к сыну, от старшего к младшему передавался опыт работы в нелегких геологических условиях, связанных с отработкой маломощных пластов. Теперь этих кадров нет. Потерялась преемственность, исчезла связь поколений.

Природа одарила степной край значительными запасами самого лучшего угля – антрацита, встречаются и коксующиеся угли. Можно построить новые шахты, но очень трудно заново формировать высококвалифицированные шахтерские кадры. В будущем ошибка с преждевременной и быстрой ликвидацией шахт Донбасса обернется большой кадровой проблемой – огромными финансовыми затратами и большими потерями человеческих жизней.

4. Опыт ликвидации большого количества шахт показал необходимость разработки нормативного документа, регламентирующего условия отработки пластов угля под затопленными выработками с миллионами кубометров воды.

Необходимо разработать методику расчета количества перетока воды в действующие выработки по вмещающим породам из затопленных шахт.

5. При затоплении выработанного пространства шахт возможно образование в полостях воздушных пузырей, которые выходят на поверхность через стволы при увеличении

давления воды. Происходят уплотнение обрушенных пород, насыщение пород водой, что уменьшает их прочность и устойчивость. Встречаются обрушения зависших массивов пород.

Перечисленные факторы могут вызвать резкий подъем воды, поэтому размещение водоотливного оборудования непосредственно у воды в горных выработках нецелесообразно и опасно, возможны резкие подъемы уровня воды, несчастные случаи с персоналом и выход из строя оборудования.

Затопление большого массива горных выработок вызовет деформации земной поверхности как в сторону ее оседания, так и подъема, поэтому необходимы наблюдения на специально построенных наблюдательных станциях на участках со сложными горно-геологическими условиями и участках с прогнозируемыми пустотами.

6. Гидроизоляция вертикальных стволов путем устройства водоупорных перемычек посредством тампонажных завес оказалась неэффективным и опасным мероприятием. Притоки воды по стволам достигали от 100 до 500 м³/ч, происходили разрушения крепи ствола и внезапный прорыв. Негативные последствия могли происходить по многим причинам, в числе которых отсутствие разработанной технологии сооружения тампонажной завесы, наличие в выработках обломков крепи различных материалов, наличие на почве любой выработки породно-угольного штыба мощностью 10–30 см, деградация глиноцементной закладки в результате повышения давления и агрессивности шахтных вод и др.

Для применения данного метода изоляции горных выработок необходимо проведение научных и практических изысканий, и на их основе разработка нормативного документа.

Примечание.

В г. Новошахтинск со 100-тысячным населением, где люди лишились основных рабочих мест, предлагается поставить памятник: на обломке металлического шахтного копра со шкивами установить фигуры главного младореформатора и работников плана «реструктуризации» угольной промышленности.

Скоробогатский Николай Иванович, Почетный член ООО «Союз маркшейдеров России»

К ВОПРОСУ О ГОРНОМ ПРАВЕ (точка зрения горных инженеров)

В порядке обсуждения

Отношения, связанные с использованием большинства природных ресурсов, регулируются соответствующими отраслями права: земельное, воздушное, водное, лесное. Это обстоятельство позволяет сделать вывод о необходимости рассмотрения горного права как самостоятельной, комплексной, межотраслевой отрасли права. Целесообразность такого предложения вызвана необходимостью учета специфики правового регулирования горных отношений, которая принципиально отличается от правового регулирования других природоресурсных отношений.

Ключевые слова: минерально-промышленный комплекс; горное право; социально-экономическое развитие; кодекс; Российская Федерация; недропользование; Закон Российской Федерации «О недрах»; мультипликативный эффект; георесурсы.

K. N. Trubetskoy, E. I. Panfilov

TO THE QUESTION OF MINING LAW (mining engineers' point of view)

By way of discussion

Relations related to the use of most natural resources are regulated by the relevant branches of law: land, air, water, forest. This circumstance allows to draw a conclusion about the need to consider mining law as an independent, complex, cross-sectoral branch of law. The expediency of such a proposal is caused by the need to take into account the specifics of legal regulation of mountain relations, which is fundamentally different from the legal regulation of other natural resource relations.

Keywords: mineral-industrial complex; mining law; socio-economic development; code; Russian Federation; subsoil use; law of the Russian Federation “on subsoil”; multiplicative effect; georesources.

Представляя для публикации настоящую статью, ее авторы хотели обратить внимание в первую очередь юристов и правоведов на необходимость кардинального пересмотра действующего правового регулирования горных отношений, отражаемых в горном праве, ставя его в один ряд с гражданским, экологическим правом и приоритетным в природоресурсном праве, в надежде найти понимание и поддержку среди специалистов и ученых, занимающихся проблемами развития горного законодательства России.

Целесообразность его модернизации обусловлена многими обстоятельствами и причинами. Из их числа выделим наиболее значимые, с нашей точки зрения.

1. Социально-экономическое развитие страны невозможно представить без широкого использования в любых отраслях экономики и в любой жизнедеятельности продукции минерально-промышленного комплекса (МПК) – одного из основных наполнителей бюджета страны и источника получения мультипликативного эффекта.

2. Материальной основой функционирования МПК являются ресурсы недр нашей планеты, которая находится в постоянном эволюционном развитии и преобразовании по своим законам и правилам под влиянием внешних (космических) и внутрпланетных факторов природного и/или техногенного происхождения. Приходится констатировать,

что эта непреложная истина в силу недостаточности полного и четкого представления о специфике недропользования проигнорирована нашими правоведами, сумевшими обозначить статьей 130 Гражданского кодекса участки недр (следовательно, и недра) «вещью, недвижимостью». Такое узаконенное определение создает не только превратное представление о сущности недр как предмете правового регулирования, с которым можно обращаться подобно обычной вещи как угодно, и кому угодно. Оно чревато крайне опасными, катастрофическими для всей цивилизации последствиями, обусловленными нарушением законов природы.

3. Георесурсы – ресурсы недр, трактуемые нами как полезные свойства недр Земли, многообразны по физической сущности, многолики по своим полезным для общества признакам и предназначению. Они находятся в постоянном взаимодействии под влиянием внутренних и внешних факторов и условно дифференцируются по физическим параметрам на четыре группы ресурсов: вещество недр (жидкое, твердое, газообразное и их смеси); подземное пространство (природное и техногенное), геознергия в различных ее формах и проявлениях; геоинформатика, отражающая происходящие в недрах процессы и явления. Большинство поименованных георесурсов I группы в обозримом будущем невозпроизводимы, а не извлеченные из недр могут быть преобразованы в иные георесурсы.

4. Каждый вид георесурсов при освоении и использовании требует применения специальных, присущих только ему технологий, средств и методов, формирующих особые формы отношений человека и недр. Иными словами, изучение и эксплуатация георесурсов представляют собой комплекс самостоятельных и различных видов деятельности.

5. Недра Земли и освоение их георесурсов оказывают значительное влияние на воспроизводимые природные ресурсы (землю, воды, леса, флору и фауну, атмосферу) и окружающую среду обитания человека, причем это влияние прогрессирующе возрастает.

6. Отмеченные, объективно существующие обстоятельства обуславливают необходимость глубокого и всестороннего обобщения

и анализа механизмов взаимодействия человеческого общества и природы, включая технологические, экономические, надзорные, правовые, социальные, управленческие, памятуя при этом общеизвестную аксиому о том, что любой из названных механизмов есть надстройка над материей, природой и природопользованием. Причем чем более продумана и научно обоснована реализация этих механизмов и чем объективнее они соответствуют и следуют законам природы, тем положительнее и ощутимее итоги нашего взаимодействия с деградирующей под натиском техногенеза природой.

7. Не требует подтверждения и другая аксиома, заключающаяся в том, что в числе перечисленных механизмов правовые аспекты играют приоритетную, определяющую роль в этом взаимодействии.

8. Взаимодействия человека и недр обычно принято обозначать термином «горные отношения», а их выразителем считается «горное право», введенное еще в XIV веке по Указу чешского короля Вацлава II, а в XVI – подтвержденное Агриколой. Оно формирует всю возможную совокупность горных отношений, возникающих в любых производственных и иных актах, связанных с использованием недрами, точнее – участками недр, их ресурсами. Общественные отношения, характеризующие взаимодействие человека с другими природными ресурсами (земли, леса, водоемы, атмосфера и пр.), имеют свое адресное наименование.

Следует особо выделить как одно из основополагающих положение о том, что любая деятельность по недропользованию в той или иной степени всегда затрагивает отношения, связанные с землепользованием, водопользованием и любыми другими природными (возобновимыми) ресурсами, т. е. горные отношения, по сути, представляют собой синтез общественных отношений, существующих в природопользовании. Поэтому горное право является межотраслевым, комплексным. Кроме того, в отличие от всех других правоотношений горное право органически сочетает публичное и гражданское право, т. е. государственную собственность на недра и частнособственнический характер пользования ресурсами недр.

В среде даже крупных, высококвалифицированных, но незнакомых с горным делом юристов нет единой точки зрения на определение отрасли горного права, хотя необходимость его введения в специализацию ВАК поддерживается многими юристами. Созданная в конце прошлого и начале нынешнего столетия первоклассная школа юристов, посвятивших себя проблемам изучения «горных отношений» и «горному праву» (Б. Д. Ключин, Г. Е. Быстров, А. И. Перчик, М. Е. Певзнер, М. И. Клеандров и др.), фактически перестала существовать. Отсутствие утвержденной как образовательной, так и научной специальности «Горное право» отрицательно сказывается на подготовке кадров по этой очень важной для государства отрасли права, призванной обеспечить правовое регулирование горных отношений в минерально-промышленном комплексе, бюджетформирующем секторе нашей экономики, тормозит его модернизацию, переход на инновационный путь развития и сокращение сырьевой направленности. В свое время по инициативе научной и горнотехнической общественности бывший Комитет ГД РФ по природным ресурсам, природопользованию и экологии обратился в Минобрнауки РФ (письмо от 18.11.2013 № 456-НИИ) с просьбой ввести в отрасль «Юридические науки» в раздел 12.00.00 отрасль «Горное право», на что от зам. министра Д. М. Огородовой получен ответ о нецелесообразности дополнения наименования специальности 12.00.00 словами «Горное право», поскольку «Горное право», не указанное отдельно в наименовании этой специальности, объясняется (дословно) «нежеланием чрезмерно удлинять указанное наименование» (!) (письмо Минобрнауки РФ от 18.12.2013 № МОН-П-5104).

По существу, отрицательное отношение к вопросу о введении в систему высшего образования по юридическим наукам специальности «Горное право» нашло отражение в ответе Минобрнауки на обращение Совета Федерации в лице Комитета по аграрно-продовольственной политике и природопользованию, принятое на его заседании, прошедшем 12 октября 2017 г. Подробно не

рассматривая текст ответа Минобрнауки, целесообразно привести наше отношение к его основным положениям.

1) Ссылка на подготовку специалистов по горной отрасли по двум специальностям «Горное дело» (21.05.04) и «Физические процессы горного или нефтегазового производства» (21.05.05), правомерно обозначенной в ответе как технологическая специализация, не имеет прямого отношения к обращению, ибо речь идет о «юридической специальности» (12.00.00). К тому же из текста письма следует, что «...по завершению работы по модернизации ФГОС ВО и их приведении в соответствие с действующим федеральным законодательством перечень специализаций будет исключен из ФГОС данных специальностей».

2) Положение о том, что ВУЗы «...будут иметь право самостоятельно определять специализации, включая специальности междисциплинарного характера, например «Горное право»... применительно к указанному очень спорно, ибо «Горное право» обязано быть в одном ряду с гражданским, экологическим правом и приоритетным в природоресурсном праве».

3) Предлагаемое использование федеральных учебно-методических объединений для введения горного права в соответствии с действующими Правилами [6] вовсе не означает, что учебно-методические объединения подготовят такие стандарты без указания Минобрнауки, имея в виду бюджет, квоты на магистратуру, аспирантуру и докторантуру. В лучшем случае речь пойдет по пути коммерциализации этой специальности.

Следует также отметить, что процедура разработки стандартов, прописанная в Правилах, чрезмерно усложнена, заформализована и бюрократизирована набором инстанций и операций, которые нужно выполнить, чтобы утвердить новые стандарты. В лучшем случае, как показывают простые расчеты, на это уйдет много времени.

9. Не требует доказательств азбучное положение о том, что главным регулятором общественных отношений с природой, ее ресурсами является государство, государственная власть, осуществляемая согласно ст. 10 Кон-

ституции РФ на основе разделения законодательной, исполнительной и судебной. Вполне понятно, что законодательная власть – правообразующая.

Ее отсутствие: создает правовой вакуум в законодательном регулировании горных отношений, возникающих в процессах изучения, освоения и использования ресурсов недр, в том числе судебных разбирательствах спорных вопросов между государством и бизнесом; препятствует модернизации МПК России и сокращению сырьевой направленности экономики, тормозит переход ее на инновационный путь развития.

Необходимость незамедлительного принятия положительного решения о введении в систему высшего образования специальности «Горное право» обусловлена, в частности, тем обстоятельством, что недавно принято решение Пленума Верховного Суда РФ, одобрявшего проект поправок в процессуальный кодекс и кодекс по административному судопроизводству. Главная из этих поправок заключается в принятии единых требований о наличии отечественного юридического профессионального образования у представителей любых организаций и граждан, в том числе иностранных, для ведения гражданских и административных дел в судах, включая арбитражные. Поскольку в стране нет специальности «Горное право», сложившаяся практика свидетельствует о том, что правовое регулирование горных отношений представляют юристы и адвокаты, имеющие дипломы обычно по гражданскому, реже экологическому, а также земельному, аграрному, лесному и иным формам права, а горное право законодательно становится нелегитимным. Доказать, например, что рассматриваемый вопрос относится к одной из указанных специальностей, становится более сложным либо невозможным занятием.

Мы разделяем точку зрения ряда видных ученых и специалистов о том, что для успешной реализации наших безуспешных попыток убедить Минобрнауки ввести в юридические науки специальность «Горное право» следует вначале разработать и принять Горный кодекс РФ, а затем вводить «Горное право». Однако опыт прошедших более 20 лет постоянно предпринимаемых нами усилий добиться

претворения в жизнь этого законодательного акта оказался невостребованным федеральными органами государства. При этом в случае введения «горного права» возникнет серьезная проблема с наличием и подбором квалифицированных кадров, способных профессионально изложить специфику правового регулирования в недропользовании.

Отмечая настоятельную необходимость незамедлительной разработки принятия кодифицированного акта – Горного кодекса РФ, хотелось обратить внимание на два обстоятельства.

Первое касается точки зрения на проблему совершенствования горного законодательства Института законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ, высказанной на пленарном заседании III Всероссийского форума недропользователей, проходившего 23 ноября 2017 года в актовом зале Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Представитель Института озвучила доклад первого заместителя директора Института д-ра юрид. наук А. Я. Капустина на тему «Закон “О недрах РФ”: концептуальная оценка состояния и перспектив развития». В докладе отмечаются некоторые недостатки ФЗ «О недрах» и высказан прогноз о том, что в ближайшей и средней перспективе на основе изученных ими 20 законопроектов существенных изменений горного законодательства не ожидается. Наиболее значимым является предложенная трактовка названия существующего ФЗ «О недрах» как базового кодифицированного типа закона. Учитывая тот факт, что такой новый термин вводится руководством Института, возникает естественное предположение о том, что взамен предлагаемого горно-геологической обществу Горного кодекса ведется работа по приравнению ФЗ «О недрах» к кодифицированному акту под другим названием, т. е. приравнению его к понятию кодекса. Реализация такого проекта вполне возможна, видимо легко осуществима, но таит в себе угрозу дальнейшего ухудшения состояния горного законодательства вследствие, прежде всего, коррупционной сущности ФЗ «О недрах».

Второе обстоятельство в значительной степени связано с первым и заключается в

том, что наши коллеги из Казахстана разработали Кодекс Казахстана «О недрах и недропользовании», утвержденный Президентом Н. Назарбаевым в декабре 2017 года. Ряд его статей весьма полезны и для России. Не ставя своей целью подробное их рассмотрение, отметим наиболее значимые, придерживаясь принятой в Кодексе последовательности изложения разделов и статей. В нем 278 статей, 35 глав и 10 разделов. Во II разделе о праве пользования недрами заслуживает внимание принятие двух режимов права пользования недрами: лицензионный и контрактный. В разделе III «Безопасное пользование недрами» вводится понятия: экологической и промышленной безопасности. Интересна глава 8 «Ликвидация последствий недропользования», в которой отражены вопросы финансирования «ликвидаций последствий», гарантии обеспечения ликвидации в виде залога, банковского вклада и страхования. Заслуживает внимания система государственных органов власти, включающая помимо Правительства компетентный орган и совокупность уполномоченных: в области твердых полезных ископаемых, углеводородов, добычи урана, по изучению недр, а также местные исполнительные органы.

Полагаем, весьма полезны нормы права, обязывающие недропользователей «осуществлять финансирование обучения казахских кадров, научно-исследовательских, научно-технических и/или опытно-конструкторских работ, социально-экономическое развитие региона и его инфраструктуру» (ст. 129 п.п. 1, 2 и 3; ст. 212 п.п. 1 и 2). Безусловно, полезно заимствование требований и норм, представленных в гл. 32 «Соглашение о переработке твердых полезных ископаемых», в гл. 33 «Операции по использованию пространства недр». Кроме того, специалистов могут заинтересовать такие правовые нормы, как «Особенности разведки и добычи метана угольных пластов» (ст. 53); «Запрет на передачу прав недропользования в доверительное управление...» (ст. 48, п. 2); «Мониторинг исполнения проектных документов» (ст. 142), включающая, в том числе, ежегодный авторский надзор проектной организацией; «Запрет на сжигание газа в факелах» (ст. 146, п. 1); «Вопрос о статусе удержания участка до-

бычи твердых полезных ископаемых» (гл. 29); «О преобразовании участков недр для разведки и добычи твердых полезных ископаемых» (гл. 31).

Безусловно, приведенный перечень принятых в казахском кодексе положений не исчерпывает другие имеющиеся в нем новации по сравнению с нашим ФЗ «О недрах» и достаточно доказательно отражает явные преимущества принятого в Казахстане «Кодекса о недрах и недропользовании», который целесообразно использовать в законотворческой деятельности государственных органов России.

Заключение

В связи с изложенным считаем целесообразным «Горное право» признать самостоятельной комплексной, межотраслевой отраслью, что обусловлено следующими причинами:

- применяемые нормы имеются в иных отраслях права, но необходимо их соответствующее скоординированное согласование;
- содержит собственные нормы права, которые обладают специфическими особенностями правового регулирования и не могут применяться в процессе регулирования иных, кроме горных отношений, т. е. имеет свою особую область правового регулирования горных отношений и взаимодействует с иными отраслями права.

В процессе регулирования применяются сочетающиеся между собой частноправовые и публично-правовые методы различных отраслей права.

К горным отношениям применяются нормы земельного, лесного, водного, экологического, гражданского права и иного права Российской Федерации. Однако развитие горного права должно идти не по пути имплементации норм иных отраслей права, а формировать свои нормы права, регулирующие горные отношения с учетом их специфики. В частности, договорные формы недропользования целесообразно использовать не из гражданского права, а разрабатывать самостоятельные контрактно-договорные отношения.

В рамках права первоочередное значение имеет определение понятия горного права. Нами предлагается следующее уточ-

ненное его определение: горное право – самостоятельная, комплексная, интегрированная отрасль права, нормы которой регулируют отношения, возникающие в процессе

рационального, комплексного, эффективного и безопасного использования и охраны недр, а также отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трубецкой К. Н., Шумков С. И., Панфилов Е. И., Курский А. Н. Горное законодательство России на современном этапе // Горный вестник. 1996. № 3. С. 3–6.
2. Трубецкой К. Н., Краснянский Г. А., Курский А. Н., Панфилов Е. И. Горное законодательство России: вчера, сегодня, завтра. М.: изд-во АГН, 2000. 247 с.
3. Трубецкой К. Н., Панфилов Е. И. Вопросы совершенствования горного законодательства // Отечественная геология. 2002. № 2. С. 52–54.
4. Трубецкой К. Н. Правоприменение и история развития идеи создания «Горного кодекса РФ» // ИПКОН РАН – 50 лет становления и развития горных наук / под ред. академика РАН К. Н. Трубецкого, чл.-корр. РАН В. Н. Захарова. М.: ИПКОН РАН, 2017. С. 323–328.
5. Трубецкой К. Н., Панфилов Е. И. Кодифицированное горное законодательство – приоритетное направление совершенствования государственного управления минерально-промышленным комплексом России // В кн. ИПКОН РАН – 50 лет

REFERENCES

1. Trubetskoy K. N., Shumkov S. I., Panfilov E. I., Kursky A. N. Mining legislation of Russia at the present stage. *Gorniy vestnik*. 1996. No. 3. pp. 3–6.
2. Trubetskoy K. N., Krasnyansky G. A., Kursky A. N., Panfilov E. I. *Mining legislation of Russia: yesterday, today, tomorrow*. M.: Publishing House of AGN, 2000. 247 p.
3. Trubetskoy K. N., Panfilov E. I. Issues of mining legislation improvement. *Russian Geology*. 2002. No. 2. pp. 52–54.
4. Trubetskoy K. N. Law enforcement and the history of the development of the idea of creating the “Mining code”. *IPKON RAS – 50 years of formation and development of mining sciences / ed. by academician K. N. Trubetskoy, member.-cor. the RAS V. N. Zakharov*. M.: IPKON RAS, 2017. pp. 323–328.
5. Trubetskoy K. N., Panfilov E. I. Codified mining legislation is a priority direction of improvement of state management of mineral-industrial complex of Russia. *IPKON RAS – 50 years of formation and*

6. Постановление Правительства РФ от 5 августа 2013 г. № 661 «Об утверждении Правил разработки, утверждении федеральных государственных образовательных стандартов и внесении в них изменений» (с изменениями и дополнениями).
7. Дудиков М. В. Публичный интерес в области недропользования: понятие, структура, правовая регламентация. М.: Изд-во АНО «Аудит недропользования и консалтинг», 2013. 144 с.
8. Дудиков М. В. Теоретические и правовые аспекты определения понятия «горное право» // Предпринимательское право. 2014. № 4г. С. 65–71.
9. Дудиков М. В. Особенности правового регулирования недропользования как предпосылка для разработки отраслевого нормативного акта // Новая мысль. 2016. № 3. С. 80–86.
10. Дудиков М. В. Горное право в системе отраслей права // Научные труды МГЮА, LEX RUSSICA. 2015. № 7. С. 45–56.

6. Russian Government resolution No. 661 of August 5, 2013 «On approval of the Rules for the development, approval and amendment of Federal state educational standards» (as amended).
7. Dudikov M. V. *Public interest in the field of subsoil use: concept, structure, legal regulation*. M.: Publishing house of ANO «Audit of subsoil use and consulting», 2013. 144 p.
8. Dudikov M. V. Theoretical and legal aspects of the definition of «Mining law». *Business law*. 2014. No 4 g. pp. 65–71.
9. Dudikov M. V. Features of the legal regulation of subsoil use as a prerequisite for the development of industry regulations. *New idea*. 2016. No. 3. pp. 80–86.
10. Dudikov M. V. Mining law in the system of branches of law. *Scientific works of MSLU, LEX RUSSICA*. 2015. No. 7. pp. 45–56.

Трубецкой Климент Николаевич, академик РАН;
Панфилов Евгений Иванович, д-р техн. наук, вед. науч. сотрудник,
e-mail: panfilov-05@mail.ru
 (Институт проблем комплексного освоения недр Российской академии наук
 им. академика Н. В. Мельникова)

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Часть III

Рассмотрен актуальный вопрос правового регулирования организации системы обеспечения обязательств недропользователя. Показано, что современное законодательство о недрах, регулирующее отношения, возникающие в области геологического изучения, использования и охраны недр, не учитывает особенностей функционирования и прекращения деятельности предприятий горнодобывающей отрасли. Также в нем отсутствуют нормы, мотивирующие недропользователя на проведение консервационных, ликвидационных и рекультивационных мероприятий. С целью рационального и комплексного недропользования предложены правовые меры обеспечения обязательств недропользователей.

Ключевые слова: недропользование; полезные ископаемые; законодательство Российской Федерации; Закон Российской Федерации «О недрах»; лицензия на пользование недрами; правоотношения; пользователь недрами; субъект предпринимательской деятельности; обустройство месторождения; консервационные, ликвидационные и рекультивационные мероприятия; горнодобывающие предприятия; экологическая безопасность.

G. Z. Omarov, M. V. Dudikov

LEGAL REGULATION OF THE SYSTEM OF PROVISION OF OBLIGATIONS OF THE SUBSOIL USER

Part III

The current issue of the legal regulation of the organization of the system for ensuring the subsoil user's obligations is considered. It is shown that modern subsoil legislation regulating relations arising in the field of geological study, use and conservation of mineral resources does not take into account the specifics of the functioning and termination of mining enterprises. Also, there are no norms motivating the subsoil user to conduct conservation, liquidation and remediation measures. For the purpose of rational and integrated subsoil use, legal measures are proposed to ensure the obligations of subsoil users.

Keywords: subsoil use; minerals; legislation of the Russian Federation; the Law of the Russian Federation «On Subsoil»; license for the use of subsoil; legal relationship; user subsoil; subject of entrepreneurial activity; development of the field; conservation, liquidation and remediation measures; mining enterprises; environmental safety.

Продолжение. Начало в номерах 1 (122) 2018, С. 22-29 и 2 (123) 2018, С. 7-16.

Продолжим выводы по ситуации с правовым регулированием организации системы обеспечения обязательств недропользователя:

4. На практике отмечены ситуации, когда у пользователя недр на момент получения права пользования недрами может не оказаться денежных средств, необходимых для залога или отчислений в целях создания необхо-

димого фонда. Следовательно, конструкция предлагаемого выше регулирования правоотношений, возникающих в связи с залогом, должна иметь диспозитивный характер. То есть у пользователя недр должен оставаться выбор, в соответствии с которым залог денежных средств может не применяться при наличии банковской гарантии.

В силу банковской гарантии банк, иное кредитное учреждение или страховая органи-

зация (гарант) дают по просьбе другого лица (пользователя недр) обязательство уплатить кредитору в соответствии с условиями даваемого гарантом обязательства денежную сумму по представлению кредитором требования о ее уплате.

В гарантийном обязательстве должен быть указан перечень нарушений, наступление которых является основанием для предъявления требований по уплате (возмещению) гарантом кредитору расходов по обязательствам, установленным в пунктах 8 и 9 части второй статьи 22, с учетом требований пункта 9 статьи 23 Закона Российской Федерации «О недрах» (далее – Закон «О недрах»).

Перечень таких нарушений должен быть изложен в лицензии на пользование недрами (а именно в приложении к лицензии, которое, согласно части первой статьи 11 этого Закона, является неотъемлемой составной ее частью) до того, как эта лицензия будет переоформлена.

На современном этапе необходимо использовать испытанные временем нормативные правовые разработки прошедшего периода развития законодательства в связи с их актуальностью на сегодняшний день. Кроме этого следует также опираться и на опыт зарубежных стран.

5. Далее, используя диспозитивные методы регулирования правоотношений, возникающих при реализации обязательств недропользователя, целесообразно обратить внимание на существующий в гражданском законодательстве институт поручительства.

На основании статьи 361 Гражданского кодекса Российской Федерации «по договору поручительства поручитель обязывается перед кредитором другого лица отвечать за исполнение последним его обязательства полностью или в части. Договор поручительства может быть заключен в обеспечение как денежных, так и неденежных обязательств, а также в обеспечение обязательства, которое возникнет в будущем. Поручительство может возникать на основании закона при наступлении указанных в нем обстоятельств». Следовательно, правовые предпосылки для установления в Законе «О недрах» такого института имеются.

В соответствии со статьей 363 Гражданского кодекса Российской Федерации «при

неисполнении или ненадлежащем исполнении должником обеспеченного поручительством обязательства поручитель и должник отвечают перед кредитором солидарно, если законом или договором поручительства не предусмотрена субсидиарная ответственность поручителя.

Поручитель отвечает перед кредитором в таком же объеме, как и должник, включая уплату процентов, возмещение судебных издержек по взысканию долга и других убытков кредитора, вызванных неисполнением или ненадлежащим исполнением обязательства должником, если иное не предусмотрено договором поручительства.

Лица, совместно давшие поручительство (сопоручители), отвечают перед кредитором солидарно, если иное не предусмотрено договором поручительства. Если из соглашения между сопоручителями и кредитором не следует иное, сопоручители, ограничившие свою ответственность перед кредитором, считаются обеспечившими основное обязательство каждый в своей части. Сопоручитель, исполнивший обязательство, имеет право потребовать от других лиц, предоставивших обеспечение основного обязательства совместно с ним, возмещения уплаченного пропорционально их участию в обеспечении основного обязательства».

Согласно пункту 1 статьи 365 этого Кодекса, «к поручителю, исполнившему обязательство, переходят права кредитора по этому обязательству и права, принадлежавшие кредитору как залогодержателю, в том объеме, в котором поручитель удовлетворил требование кредитора. Поручитель также вправе требовать от должника уплаты процентов на сумму, выплаченную кредитору, и возмещения иных убытков, понесенных в связи с ответственностью за должника». То есть после реализации обязательств, связанных с недропользованием, поручитель вправе потребовать возмещения всех расходов, связанных с такими обязательствами недропользователя.

6. Целесообразно рассмотреть уже апробированный на практике способ решения проблем, связанных с обеспечением обязательств по ликвидационным и консервационным мероприятиям – формирование ликвидационного фонда.

Накопление средств на специальном фонде, а также порядок их реализации были предусмотрены нормами дореволюционного Устава Горного Российской Империи (пункты 555, 603, 604 и т. д.).

Формирование ликвидационного фонда предусмотрено зарубежным законодательством. Например, в разделе 19 Модельного контракта, утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 июля 2001 г. № 1015, предусмотрено накопление средств на таком фонде.

Опыт создания такого фонда в современном законодательстве Российской Федерации также имеется. Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.07.1999 № 741 утверждено Положение о формировании и использовании ликвидационного фонда при реализации соглашения о разделе продукции.

Государство этим Положением защитило свои интересы в случае несоблюдения обязательств, связанных с проведением ликвидационных и консервационных мероприятий. В этом случае государству нет необходимости расходования бюджетных средств на проведение консервационных и ликвидационных мероприятий.

В Положении установлено, что при реализации соглашения о разделе продукции с целью финансирования работ по консервации и ликвидации горных выработок и всех видов скважин, по демонтажу оборудования и иных сооружений (платформ, металлоконструкций, объектов обустройства и других объектов), по рекультивации использованной территории создается ликвидационный фонд при уполномоченном федеральном органе исполнительной власти, на который возложено осуществление прав и обязательств Российской Федерации по соглашениям о разделе продукции.

Работы по ликвидации выполняются до истечения срока действия соглашения при отказе инвестора от части территории, предусмотренной соглашением, по истечении срока действия соглашения или при досрочном прекращении его действия.

В соглашении должны быть предусмотрены обязательства инвестора по формированию ликвидационного фонда и порядок выполнения работ по ликвидации.

Ликвидационный фонд создается по каждому соглашению. Его средства используются исключительно для целей, определенных в Положении.

Для определения объема работ по ликвидации и необходимых для их выполнения средств инвестор разрабатывает план этих работ и составляет смету затрат на его реализацию. Указанный план должен предусматривать выполнение работ по ликвидации в соответствии с действующими в Российской Федерации стандартами, нормативами и правилами выполнения таких работ с учетом планов разработки и добычи минерального сырья, предусмотренных соглашением.

План работ по ликвидации и смета затрат на его реализацию подготавливаются инвестором как часть общей программы работ и сметы затрат по соглашению. Указанные затраты рассчитываются на предполагаемую дату начала работ по ликвидации с учетом инфляции.

План работ по ликвидации и смета затрат на его реализацию, а также все изменения и дополнения к ним подготавливаются инвестором и утверждаются в порядке и в сроки, определенные соглашением для общей программы работ и сметы затрат по соглашению.

Ликвидационный фонд создается за счет отчислений и процентов, начисляемых на остаток средств этого фонда, хранящихся на счете по учету средств, поступающих во временное распоряжение бюджетных организаций. Целесообразно обратить внимание на опыт правоприменительной практики, который показал, что, как правило, такие средства достаточно сложно элиминировать, так как они распределяются не по целевому назначению. В связи с этим следует внести в законодательство Российской Федерации о недрах изменения и дополнения, связанные с порядком зачисления средств на ликвидацию, их накопления и целевого использования. В противном случае субъектами предпринимательской деятельности создание ликвидационного фонда будет под разными предлогами манкироваться.

Порядок определения размера отчислений и их периодичность устанавливаются соглашением с таким расчетом, чтобы к началу работ по ликвидации средств ликвидационного фонда было достаточно для финансирования в

соответствии с планом работ по ликвидации и сметой затрат на его реализацию, утвержденными в установленном порядке.

В случае необходимости осуществляется корректировка плана работ по ликвидации, сметы затрат на его реализацию, а также размера отчислений. Порядок и сроки указанной корректировки устанавливаются соглашением.

Распорядителем средств ликвидационного фонда является уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, которому открывается счет по учету средств ликвидационного фонда в порядке, установленном Министерством финансов Российской Федерации.

Положением предусматривалась возможность проведения мероприятий, связанных с ликвидационными и консервационными работами, подрядными организациями за счет средств ликвидационного фонда.

Приведенные нормы Положения в наибольшей степени отвечают регулированию отношений, при предоставлении права пользования недрами в соответствии с нормами Закона «О недрах». Однако применять такое Положение к правоотношениям, возникающим в связи с использованием недрами на основании лицензии, без внесения изменений и дополнений в Закон «О недрах», невозможно. Это обусловлено следующими особенностями ликвидационных и консервационных работ:

- такие работы целесообразно рассматривать как отдельный, достаточно сложный комплекс мероприятий;

- указанный комплекс выполняется в соответствии с утвержденным проектом (пункт 10 статьи 12 Закона «О недрах»);

- такие работы связаны с воздействием на экологическую среду в рамках правоотношений, регулируемых нормами Закона «О недрах». Следовательно, такая деятельность должна осуществляться на основании лицензии на пользование недрами.

Действительно, на основании части первой статьи 26 предприятия по добыче полезных ископаемых и подземные сооружения, не связанные с добычей полезных ископаемых, подлежат ликвидации или консервации по истечении срока действия лицензии...

Проблема состоит в том, что субъект предпринимательской деятельности по истечении

срока действия лицензии обязан поводить мероприятия по поддержанию участка недр в стабильном (квазистационарном) состоянии, де-юре не являясь пользователем этого участка недр, то есть за пределами правоотношений, удостоверенных лицензией. С технологической точки зрения при ликвидации горных выработок необходимо время, в течение которого невозможно обойтись без мониторинга участка недр. И этот период времени находится за пределами срока действия лицензии. Очевидно, что при этом не определена ответственность субъекта предпринимательской деятельности, который будет осуществлять консервационные и ликвидационные мероприятия. Отсутствует также необходимая, но достаточно сложная процедура установления причинно-следственных связей между произошедшими неблагоприятными последствиями из-за неприведения участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Указанная проблема еще более обостряется при консервации горных выработок.

При консервации необходимо проводить не только наблюдение, но и мероприятия, связанные с непосредственным воздействием на участок недр. Возникают вопросы, кто, за чей счет и на основании чего должен провести указанные мероприятия. На сегодняшний день проведение указанных мероприятий ложится на собственника недр – государство.

Более того, такая ситуация обуславливает передачу имущественного комплекса, обеспечивающего технологический процесс поддержания участка недр в стабилизированном состоянии, а следовательно, процесс пользования недрами, лицу, которое будет осуществлять этот процесс. Особенно это актуально при сухой консервации. Законодательством не предусмотрена обязанность по передаче такого технико-технологического комплекса другому лицу. Частью второй статьи 21.1 предусмотрена лишь диспозитивная норма, предусматривающая возможность (но не обязанность) передачи указанного комплекса временному оператору на возмездных основаниях.

При таком прекращении права пользования недрами вопрос о сроках пользования

участком недр остается открытым. На самом деле, если при ликвидации и при мокрой консервации такие сроки можно устанавливать исходя из горнотехнических условий участка недр, то при сухой консервации эти сроки могут быть не определены. Апостериори необходимо отметить, что даже при ликвидации и мокрой консервации горных выработок инженерно-геологические процессы реструктуризации горного массива, как правило, продолжают годами, иногда десятилетиями. Это обстоятельство обуславливает функционирование системы наблюдения за этим массивом с целью охраны окружающей среды и безопасности населения.

Сказанное имеет практическое значение, так как в соответствии с частью третьей статьи 11 Закона «О недрах», документом, удостоверяющим право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в соответствии с указанной в ней целью в течение установленного срока при соблюдении владельцем заранее оговоренных условий, является лицензия на пользование этим участком недр. Но, как было указано выше, предусмотренная статьей 26 этого Закона обязанность по ликвидации или консервации горных выработок находится за пределами правоотношений, установленных такой лицензией. Таким образом, законодательством Российской Федерации о недрах не установлены нормы, содержащие требования о проведении мониторинговых мероприятий. Из-за отсутствия таких требований в некоторых регионах уже отмечены неблагоприятные проявления техногенного характера. Например, в Кузбассе зафиксированы многочисленные случаи провалов и появления опасных концентраций газов.

Государство должно иметь гарантии выполнения пользователями недр обязательств по приведению природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Следовательно, необходима разработка порядка накопления и использования средств на рекультивационные, консервационные и ликвидационные мероприятия на специальных целевых счетах, которыми могут воспользоваться органы управления государственным

фондом недр для целей проведения этих мероприятий.

По-видимому, наиболее предпочтительным является использование проверенного опытом ликвидационного фонда. Наличие ликвидационного фонда выгодно субъекту предпринимательской деятельности. Такая выгода обусловлена тем, что эти средства будут уже заранее предусмотрены в инвестиционном проекте и по окончании деятельности на участке недр у недропользователя не будет проблем с поиском дополнительных средств на дорогостоящие мероприятия, связанные с ликвидацией и консервацией горных выработок.

Проведение консервационных или ликвидационных мероприятий может осуществляться как самим недропользователем, так и сторонней организацией. При этом необходимо законодательно закрепить возможность осуществления таких мероприятий сторонней организацией на основании разрешения органа управления государственным фондом недр, удостоверенного лицензией на пользование недрами, либо на основании договора подряда. В последнем случае правоотношения должны регулироваться Федеральным законом «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд».

Следует предположить, что в случае отказа недропользователя от выполнения указанных мероприятий предоставление права на их проведение должно осуществляться по результатам тендеров.

В России определенный опыт уже имеется. Упомянутое выше Постановление Правительства Российской Федерации от 08.07.99 № 741 «Об утверждении Положения о формировании и использовании ликвидационного фонда при реализации соглашения о разделе продукции» (с последующими изменениями) предусматривает формирование таких средств. Очевидно, что эти средства должны содержаться на специальных депозитах соответствующих банковских учреждений. При этом распорядителем таких средств должен быть орган управления государственным фондом недр.

По-видимому, возможно также включение в условия конкурсов или аукционов обязанности претендента по депонированию средств на проведение ликвидационных или

консервационных мероприятий. Такое предложение не будет противоречить законодательству. Это предположение основано на том, что подпункт 2 пункта 11.4 Положения о порядке лицензирования пользования недрами, утвержденного Постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 15.07.1992 № 3314-1, требует предоставления данных о финансовых возможностях предприятия, претендующего на получение права пользования недрами. Такие требования содержатся также в нормах Закона «О недрах» (пункт 3 статьи 14, часть первая статьи 17.1, статья 26, статья 51). При этом финансовые средства должны соответствовать объемам выполнения работ, связанных с использованием недрами.

В случае реализации таких предложений у государства будут гарантии выполнения обязательств. Консервация и ликвидация горных выработок и иных подземных сооружений, связанных с использованием недрами, будет осуществляться за счет средств создаваемого пользователем недр ликвидационного фонда, размер, порядок формирования и использования которого должны устанавливаться Правительством Российской Федерации.

7. Необходима разработка и законодательное закрепление порядка передачи технического оборудования и геологической документации, обеспечивающих технологический процесс недропользования от прежнего недропользователя временному оператору в случае, если в интересах рационального использования и охраны недр приостановление добычи полезных ископаемых нецелесообразно или невозможно.

Такой же порядок должен быть предусмотрен и для организаций-собственников трубопроводного транспорта, в случае невозможности прерывания технологического процесса добычи полезного ископаемого при прекращении права пользования недрами в Федеральном законе «О газоснабжении в Российской Федерации».

Учет этих положений выгоден прежде всего пользователю недр, так как он получает стоимость имущества вместо возмещения последствий, в результате которых он, скорее всего, потеряет все.

Введение таких норм выгодно также и новому пользователю недр, так как ему нет не-

обходимости вкладывать средства в обустройство месторождения. Тем более что повторное обустройство месторождения новым пользователем недр нерационально с экономической точки зрения и технологически нецелесообразно, а в некоторых случаях и невозможно.

Кроме того, такие нормы позволят снизить социальное напряжение, так как будут способствовать сохранению рабочих мест и поступлению налогов в бюджеты.

8. Консервационные, ликвидационные и рекультивационные работы должны проводиться в рамках правоотношений, удостоверяемых лицензией на пользование недрами. Виды пользования недрами указаны в перечне, установленном в статье 6 Закона «О недрах». К видам пользования недрами, оказывающим наибольшее воздействие на участок недр, относятся указанная в пункте 3 добыча полезных ископаемых и указанное в пункте 4 статьи 6 этого Закона строительство и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Естественно, что предусмотренные в этих пунктах нормы обуславливают функционирование технико-технологического оборудования как одного из элементов имущественного комплекса, которым является горное предприятие.

В связи с негативным воздействием на окружающую среду в процессе недропользования, а также масштабностью такого недропользования в стране необходимо статью 6 Закона «О недрах» дополнить нормами, предусматривающими следующие виды пользования недрами:

- работы по ликвидации горных выработок с последующими мониторинговыми мероприятиями до полной, безопасной для окружающей среды, населения и инженерных сооружений стабилизации массива;

- консервационные работы с последующим поддержанием участка недр в безопасном для людей и окружающей среды состоянии.

Интересным представляется проведение рекультивационных мероприятий на водных объектах. И если с такими мероприятиями, проводимыми на суше все известно, то их проведение на водных объектах требует учета специфики, отраженной в нормативных правовых актах.

Например, на основании пункта 4 Правил охраны поверхностных водных объектов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 февраля 2016 г. № 79, «мероприятия по охране поверхностных водных объектов включают в себя:

- расчистку водных объектов от донных отложений;
- биологическую рекультивацию водных объектов;
- иные мероприятия по охране поверхностных водных объектов, которые могут подразумевать и техническую рекультивацию в том числе».

В соответствии с пунктом 8 Порядка организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 года № 240 «последующие работы по ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов, реабилитации загрязненных территорий и водных объектов осуществляются в соответствии с проектами (программами) рекультивации земель и восстановления водных объектов, имеющими положительное заключение государственной экологической экспертизы. Указанные работы могут считаться завершенными при достижении допустимого уровня остаточного содержания нефти и нефтепродуктов (или продуктов их трансформации)

в почвах и грунтах, донных отложениях водных объектов...».

Согласно пункту 2 Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 14 ноября 2014 г. № 1189 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации», «план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации должен содержать: мероприятия по реабилитации загрязненных территорий и (или) водных объектов в соответствии с проектами (программами) рекультивации земель и восстановления нарушенного состояния водных объектов и водных биологических ресурсов».

Следовательно, приведенные выше акты Правительства Российской Федерации регулируют правоотношения, связанные с очисткой донных отложений, извлечением твердых фракций, восстановлением водных ресурсов и т. п.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Краснова И. О. Экологическое право США: сравнительно-правовое исследование: дис. ... д-ра юрид. наук. М., 1997.
2. Ключин Б. Д. О совершенствовании права собственности на недра // Проблемы горного и экологического права в нефтегазовом комплексе: сборник. Вып. 1. М., 2001. С. 20.
3. Курский А., Даниленко М. Скважина как элемент горного имущества // Нефть России. 2000. № 12. С. 39.
4. Грицков В. В. О совершенствовании надзорной деятельности в области охраны недр // Материалы семинара «Совершенствование государственного надзора и контроля за охраной недр». М., 2006. С. 24.
5. Природно-ресурсные ведомости. 2001. № 26. С. 2.
6. Совершенствование законодательства Российской Федерации о недрах. Основные аспекты проекта Федерального закона «О недрах» (новая

редакция): материалы региональной конференции (Северо-Западный федеральный округ). СПб., 2005. С. 59.

7. Мухитдинов Н. Б. Правовые проблемы пользования недрами. Алма-Ата, 1972. С. 219.
8. Ключин Б. Д. Горные отношения в странах Западной Европы и Америки. М., 2000. 443 с.
9. Современное экологическое право в России и за рубежом / отв. ред. О. Л. Дубовик. М., 2001. С. 145.
10. Гиряева В. Н., Киркоф Ф. Экологические платежи – регулирование в ЕС и государствах-участниках. Государство и право // Реферативный журнал. Социальные и гуманитарные науки. Сер. 4. 2001. № 2. С. 177.
11. Омаров Г. З., Дудиков М. В. Регулирование перехода права пользования недрами: проблемы и перспективы, направленные на развитие регионов // Маркшейдерский вестник. 2017. № 5 (120), С. 22–29.

REFERENCES

1. Krasnova I. O. *Environmental law of the United States: a comparative legal research: dis. ... Dr. jurid. sciences.* M., 1997.
2. Klyukin B. D. On the improvement of ownership of subsoil. *Problems of mining and environmental law in the oil and gas sector: a collection.* Vol. 1. M., 2001. p. 20.
3. Kursky A., Danilenko M. The well as an element of mining property. *Oil of Russia.* 2000. № 12. p. 39.
4. Gritskov V. V. On improving supervisory activities in the field of protection of subsoil. *Materials of the seminar «Improving state supervision and control over the protection of mineral resources».* M., 2006. p. 24.
5. *Natural resource statements.* 2001. № 26. p. 2.
6. *Improvement of the legislation of the Russian Federation on subsoil. The main aspects of the draft Federal Law «On Subsoil» (new edition): materials of the regional conference (North-West Federal District).* SPb., 2005. p. 59.
7. Mukhitdinov N. B. *Legal problems of subsoil use.* Alma-Ata, 1972. p. 219.
8. Klukin B. D. *Mining relations in countries of Western Europe and America.* M., 2000. 443 p.
9. *Modern environmental law in Russia and abroad / ed. by O. L. Dubovik.* M., 2001. p. 145.
10. Giryaeva V. N., Kirkof F. Environmental payments – regulation in the EU and the participating states. *State and Law // Abstract journal. Social and human sciences.* Ser. 4. 2001. № 2. p. 177.
11. Omarov G. Z., Dudikov M. V. Regulation of the transition of the right to use subsoil: problems and perspectives aimed at the development of regions. *Mine surveying bulletin.* 2017. № 5 (120), pp. 22–29.

Омаров Гаджимурад Заирбекович, депутат Государственной Думы;
Дудиков Михаил Владимирович, д-р юрид. наук, эксперт Совета Федерации,
 тел. +7 (495) 986-68-35, e-mail: dudikoffm@mail.ru

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 2018–2019 годах

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 2018–2019 годах (72 часа)

Сроки проведения	Направление	Категория слушателей
24.09.2018-03.10.2018* 22.10.2018-31.10.2018** 19.11.2018-28.11.2018 11.02.2019-20.02.2019 18.04.2019-26.04.2019*** 20.05.2019-29.05.2019**** 23.09.2019-02.10.2019* 21.10.2019-30.10.2019** 18.11.2019-27.11.2019	«Маркшейдерское дело»	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
24.09.2018-03.10.2018* 22.10.2018-31.10.2018** 20.05.2019-29.05.2019**** 23.09.2019-02.10.2019* 21.10.2019-30.10.2019**	«Рациональное использование и охрана недр»	специалисты служб лицензирования, недропользования, главного геолога
24.09.2018-03.10.2018* 22.10.2018-31.10.2018** 20.05.2019-29.05.2019**** 23.09.2019-02.10.2019* 21.10.2019-30.10.2019**	«Геология»	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
24.09.2018-03.10.2018* 22.10.2018-31.10.2018** 20.05.2019-29.05.2019**** 23.09.2019-02.10.2019* 21.10.2019-30.10.2019**	«Землеустройство и земельный кадастр»	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций

* – курсы повышения квалификации проводятся в г. Сочи (2018 год) и г. Анапе (2019 год). Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Рациональное и безопасное недропользование»

** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Санкт-Петербурге (2018 год) и г. Москве (2019 год). Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Новые технологии при недропользовании»

*** – 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»

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

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ГИРОСКОПИИ

Часть 2

Рассмотрено историческое наследие в области маркшейдерских гироскопических средств измерений. Дан анализ начального и последующих этапов развития отечественных маркшейдерских гироскопов. Отмечена роль ВНИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ) в совершенствовании технологии построения подземных опорных сетей, отражен процесс совершенствования конструкций маркшейдерских взрывобезопасных гироскопических приборов.

Ключевые слова: гироскопическое ориентирование; маркшейдерские гироскопы; совершенствование конструкций.

V. I. Gleizer

THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC SURVEYING GYROSCOPY

Part 2

The historical heritage in the field of surveying gyroscopic measuring instruments is considered. The analysis of the initial and subsequent stages of the development of domestic surveying gyrocompass is given. The role of the All-Union Research Institute of Mining Geomechanics and Mine Surveying (VNIMI) in improving the technology of construction of underground reference networks is noted, the process of improving the design of surveying explosion-proof gyroscopic devices is reflected.

Keywords: gyroscopic orientation; surveying gyrocompasses; improvement of structures.

Продолжение. Начало в номере 2 (123) 2018, с. 26–31.

Как показали проведенные в 1953–1955 годах исследования и приобретенный к этому времени опыт применения первых маркшейдерских гироскопов, предназначенных для ориентирования шахт, маркшейдерский гироскоп должен отвечать основным техническим требованиям, которые обусловлены его назначением, и условиями эксплуатации в шахтах, опасных по газу и пыли. Приведем перечень этих требований:

- взрывобезопасное исполнение, которое и в 1950-е годы, и в настоящее время регламентируется действующими стандартами и правилами;
- автономное питание (независимое от шахтной сети);
- достаточная точность (среднеквадратическая погрешность определения дирекционного угла гиростороны не должна превышать 2');;
- высокая производительность;

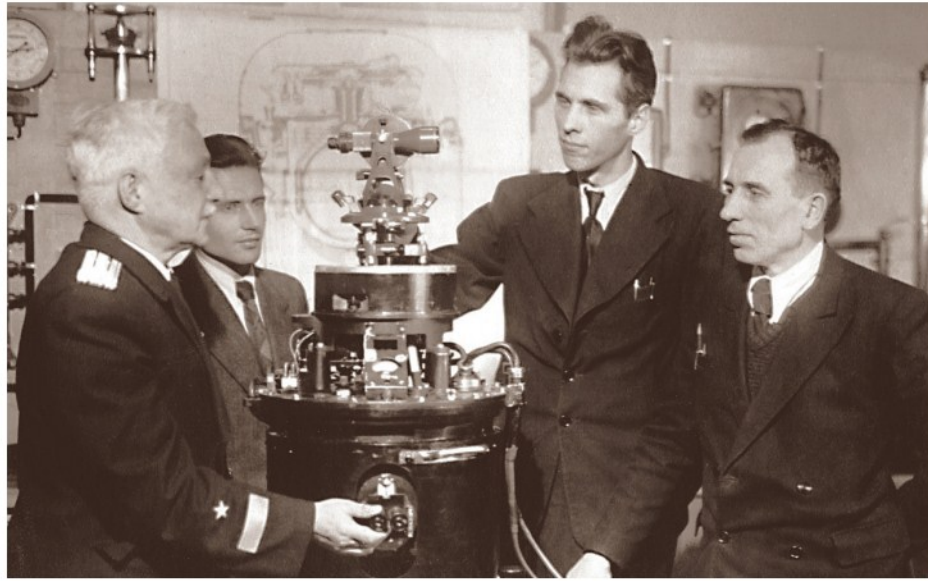
- портативность комплекта, необходимого для работы на точке установки в шахте;

- работоспособность в диапазоне температур от –10 до +40 °С и на широтах до ±70°.

При использовании гироскопических систем, которые были применены в первых конструкциях маркшейдерских гироскопов (рис. 1), решить задачу обеспечения перечисленных технических требований в комплексе представлялось весьма затруднительным. Был необходим новый подход к конструированию прибора.

Разработка специальных маркшейдерских гироскопов началась во ВНИМИ в 1953 году. Она проходила по двум направлениям: в направлении создания малого горного гироскопа с небольшим кинетическим моментом в обычном исполнении и в направлении создания маркшейдерского гироскопа во взрывобезопасном исполнении, по точности не уступающего моделям М-3 и МУГ-2, но значительно более удобного в работе. Малый горный гироскоп МГ был создан ВНИМИ в

Рис. 1. Сотрудники кафедры навигационных приборов ЛИТМО (г. Ленинград) у одного из первых маркшейдерских гирокомпасов (начало 1950-х годов) [1]: на переднем плане слева – Ухов Константин Сергеевич (1889–1966), капитан 1-го ранга, д-р техн. наук, проф. зав. кафедрой; справа – Ильин Петр Алексеевич (1904-1982), руководитель исследований, канд. техн. наук, проф., зав. лабораторией, преподаватель кафедры



конце 1955 года [2]. Этот прибор предназначался для ориентирования и контроля подземной съемки на шахтах, неопасных по газу и пыли. Гирокомпас МГ был передан в производственную эксплуатацию. В 1957–1958 годах Союзмаркштрестом применялся для ориентировки шахт треста «Ленинградсланец» и комбината «Апатит». Ответственным исполнителем работы по созданию гирокомпаса МГ был горный инженер В. А. Синицын, который в дальнейшем возглавил во ВНИМИ лабораторию электронных приборов. Исследования, проведенные в процессе создания гирокомпаса МГ, в определенном смысле носили поисковый характер. Вес комплекта этого прибора (без источника электропитания) составлял порядка 20 кг, а вес аккумуляторной батареи – 45–50 кг. Маятниковый чувствительный элемент (ЧЭ) имел уже не сферическую, а цилиндрическую форму. Центрирование ЧЭ реализовывалось не за счет магнитного поля, а выполнялось на шпиле при незначительной положительной плавучести ЧЭ в поддерживающей токопроводящей жидкости. При исследованиях, выполненных применительно к гирокомпасам с центрированием ЧЭ на шпиле, было выявлено влияние на точность показаний прибора ряда возмущающих моментов, а также найдены пути уменьшения или исключения этого влияния.

Нельзя не отметить, что существовавшее к этому времени представление о том, что магнитное поле не оказывает влияния на показания гирокомпаса, оказалось ошибочным [3]. Проведенные сотрудниками ВНИМИ эксперименты [4] показали, что изменения земного магнитного поля в точках установ-

ки гирокомпаса на поверхности и в шахте, вызываемые рудными магнитными залежами и аномалиями вблизи шахтных кабелей постоянного и переменного тока, троллея, электрических агрегатов и больших металлических масс, достигают 160 А/м и могут вызывать изменение показаний гирокомпаса от 2–3' до нескольких градусов. Для исключения влияния магнитных полей на точность гирокомпаса был выполнен большой объем исследовательских работ в области разработки технологии изготовления, конструкторских решений и методов контроля качества магнитных экранов. В дальнейшем вопросам максимально эффективной защиты от влияния магнитных полей постоянно уделялось большое внимание, и каждый вновь создаваемый маркшейдерский гирокомпас снабжался практически оптимальными средствами противомангнитной защиты.

В 1957 году был разработан первый маркшейдерский гирокомпас во взрывобезопасном исполнении. Он получил наименование «МВ1». Как и гирокомпас МГ, прибор МВ1 представлял собой одnogirosкопный маятниковый ЧЭ цилиндрической формы с центрированием на шпиле в подпятнике, а также с жидкостным подвесом и токоподводом. Масса и объем ЧЭ рассчитывались таким образом, чтобы ЧЭ имел небольшую положительную плавучесть и, всплывая в жидкости, центрировался при помощи шпиля в подпятнике. С целью исключения влияния на точность гирокомпаса изменения плавучести, которое, в свою очередь, может быть вызвано изменением температуры поддерживающей жидкости, выполнялась предварительная юстировка ЧЭ.

Юстировкой обеспечивалась горизонтальность главной оси гирокомпаса в статическом положении и вертикальность оси симметрии ЧЭ, с которой совмещался центр головки шпилья. При этом остаточная плавучесть в рабочем диапазоне температур (от 0° до +40°С) должна находиться в определенных пределах, зависящих от кинетического момента гиromотора. Схема гирокомпаса с центрированием на шпилье и жидкостным подвесом ЧЭ представлена на рис. 2. На рис. 3 дан общий вид гирокомпаса МВ1, а на рис. 4 отображено его устройство.

Гирокомпас МВ1 с 1959 года получил практическое применение в СССР, а затем в ЧССР. Прибор послужил прототипом для создания первого гирокомпаса для военно-геодезических работ. Большим шагом вперед

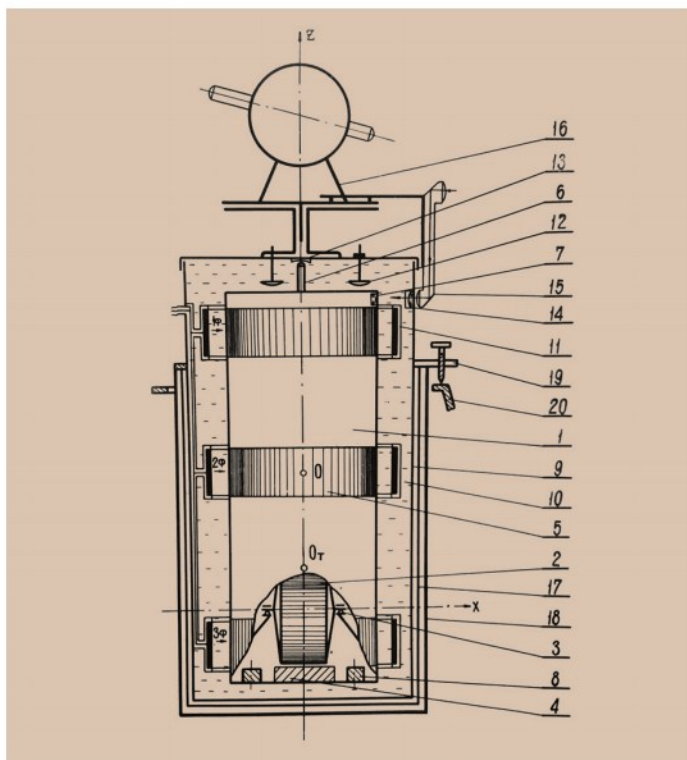


Рис. 2. Схема гирокомпаса с центрированием на шпилье:

- 1 – ЧЭ; 2 – гиromотор; 3 – юстировочное приспособление для регулировки наклона оси гиromотора; 4 – маятниковый груз;
- 5 – электрод ЧЭ; 6 – зеркало; 7 – шпиль; 8 – юстировочные грузы для регулировки плавучести и центра тяжести ЧЭ;
- 9 – резервуар; 10 – поддерживающая жидкость; 11 – токоподводящий электрод; 12 – арретир;
- 13 – подпятник; 14 – сферическая линза; 15 – автоколлимационная труба; 16 – теодолит;
- 17 – магнитный экран; 18 – внешний корпус; 19 – трегер; 20 – штатив

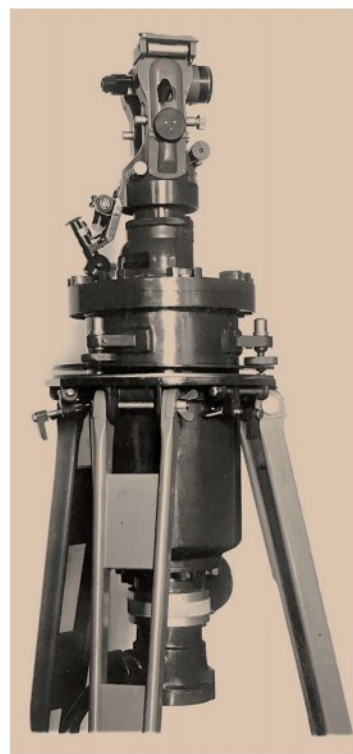


Рис. 3. Общий вид гирокомпаса МВ1

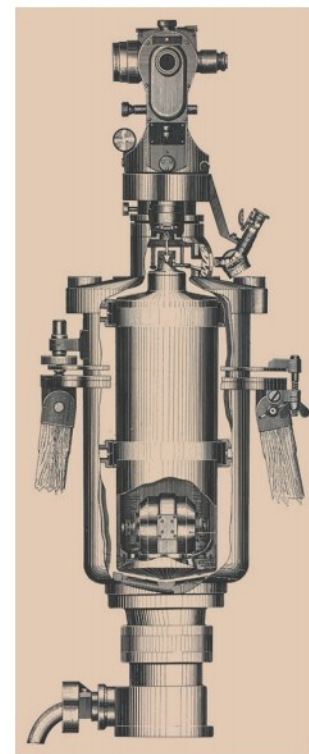


Рис. 4. Устройство гирокомпаса МВ1

по сравнению с предыдущими разработками явилась взрывобезопасность новой конструкции, что означает возможность ее применения в шахтах опасных по газу и пыли. Перечислим еще ряд преимуществ гирокомпаса МВ1. Единственным потребителем электроэнергии в данной конструкции остался гиromотор (исключены побочные потребители). Это обстоятельство позволило отказаться от шахтного электропитания и перейти к автономному источнику, включив его в комплект гирокомпаса. Таким источником явились серийные батареи питания и малогабаритный машинный преобразователь, заключенные во взрывобезопасную оболочку. Комплект гирокомпаса, необходимый для работы на точке установки, размещался на специальной платформе. Замена геометрических параметров ЧЭ (сферической формы на цилиндрическую) дала возможность вдвое сократить его объем и уменьшить в два раза период прецессионных колебаний. Исключение необходимости в использовании системы охлаждения наряду с уменьшением массы и состава комплекта позволили сократить время непроизводительного подготовительного периода, ограничив его временем, необходимым для разгона ротора гиromотора, что составляет 10–15 мин вместо 2–3 ч в случае применения первых моделей маркшейдерских гирокомпасов.

Вполне естественно, что накопленные при работе с гирокомпасами MB1 и МГ экспериментальные данные, а также опыт по ориентировке шахт гирокомпасом позволили ученым ВНИМИ пойти по пути теоретического обобщения, результаты которого, с одной стороны, соответствуют опытным данным, а с другой стороны, позволяют решать вопросы, возникающие при исследовании и эксплуатации прибора, и способствуют дальнейшему успешному созданию новых прогрессивных моделей гирокомпасов.

Для анализа движения оси гирокомпаса необходимо составить уравнения движения ЧЭ. Учитывая требования к точности прибора и величину его основных параметров, требуется установить вид уравнений, а затем отыскивать их решения с учетом действия возмущающих моментов, оказывающих существенное влияние на рассматриваемую гироскопическую систему. Старшим научным сотрудником ВНИМИ горным инженером И. Б. Житомирским были выведены дифференциальные уравнения движения ЧЭ маркшейдерского гирокомпаса типа MB1 и исследовано влияние различных моментов внешних сил на движение и точность гирокомпаса. Житомирским И. Б. был использован метод Лагранжа составления дифференциальных уравнений колебательной системы на основе определения ее кинетической энергии и получены уравнения прецессионных колебаний ЧЭ [5]:

$$\begin{aligned} A \ddot{\alpha} + H \dot{\beta} + Hu_1 \sin \alpha &= Q_\alpha; \\ B \ddot{\beta} - H \dot{\alpha} - Hu_2 + Hu_1 \beta &= -LP\beta, \end{aligned} \quad (1)$$

где A , B – моменты инерции ЧЭ относительно осей гирокомпаса; H – кинетический момент гирокомпаса; α – угол поворота ЧЭ в азимуте; β – угол подъема главной оси гирокомпаса над плоскостью горизонта; u_1 , u_2 – горизонтальная и вертикальная составляющие угловой скорости вращения Земли; L – расстояние от центра объема ЧЭ до центра тяжести; P (mg) – вес всего ЧЭ; Q_α – возмущающий момент в обобщенном виде.

С помощью системы уравнений (1) были исследованы влияние силы трения поплавка ЧЭ о жидкость; силы трения шпилья о подпятник; силы давления шпилья на подпятник; силы электрического взаимодействия меж-

ду контактами; силы возникающей вследствие вибрации ЧЭ, вызванной дисбалансом ротора гиromотора, осевым люфтом и т. п. И. Б. Житомирским были выполнены уникальные исследования по изучению влияния неустойчивости кинетического момента на точность гирокомпаса. Для этого были получены нестационарные дифференциальные уравнения прецессионного движения ЧЭ:

$$\begin{aligned} H \dot{\beta} + H \dot{\beta} + Hu_1 \alpha &= 0; \\ -H\dot{\alpha} - Hu_2 + (Hu_1 + LP)\beta &= 0, \end{aligned} \quad (2)$$

которые были решены в функциях Бесселя.

Полученные результаты позволили обоснованно выработать требования к стабилизации частоты питания и скорости вращения ротора. Следует добавить, что система уравнений (2) и ее решения были применены в дальнейшем при решении задачи управления кинетическим моментом гирокомпаса с целью ускоренного приведения ЧЭ в меридиан во время разгона ротора гиromотора [6].

Созданием гирокомпаса MB1 поисковые работы не были завершены. Масса (165 кг) и габариты комплекта оставались достаточно большими, что затрудняло его использование при необходимости доставки к границам горных работ или при спуске и подъеме в горных выработках. Поэтому дальнейшие работы были направлены на решение задачи уменьшения массы и габаритов комплекта, на создание переносного маркшейдерского гирокомпаса. Поскольку половину массы комплекта гирокомпаса в то время составляла аккумуляторная батарея, существенное уменьшение массы комплекта могло быть достигнуто уменьшением потребляемой мощности. Пути для достижения этой цели:

- использование более экономичного гиromотора;
- отказ от машинного преобразователя, и его замена малогабаритным и более экономичным (с бóльшим КПД) полупроводниковым преобразователем;
- сокращение потерь мощности в жидкостном токоподводе;
- замена негерметичных аккумуляторов герметичными, и размещение преобразовате-

ля и батареи аккумуляторов в одном взрывобезопасном корпусе;

– рациональное конструирование с выбором малогабаритных стандартизованных изделий, новых материалов и т. п.

Перечисленные выше средства были последовательно реализованы в следующих новых моделях маркшейдерских взрывобезопасных гирокомпасов: МВ2, МВ2М, МВШ3. В табл. 1 представлены технические характеристики линейки приборов с жидкостным подвесом ЧЭ.

Следует отметить, что в результате исследований инженера ВНИМИ Г. М. Найшулера были выбраны оптимальные параметры жидкостного токоподвода: площадь и геометрия электродов, материал и другие параметры резервуара, а также химический состав поддерживающей жидкости. В итоге потери в жидкостном токоподводе удалось снизить почти в 2,5 раза [4]. В 1964–1966 годах ВНИМИ разработал и включил в комплект гирокомпаса взамен машинного более экономичный полупроводниковый преобразователь и выполнил замену первичного источника питания герметичными аккумуляторами. Это позволило уменьшить общую массу комплекта гирокомпаса МВ2М – в три раза. Прибор стал переносным, что позволило использовать его не только для ориентирования и контроля подземных маркшейдерских съёмок, но и для построения опорных сетей [7]. Продолжением исследований явилось соз-

дание и исследование в производственных условиях в период с 1964 по 1967 год двух взрывобезопасных гирокомпасов – МВШ3 и МВТ2, представляющих собой гироприставку к оптическому теодолиту. Это конструкторское решение явилось новым шагом на пути создания портативного прибора, предназначенного для эксплуатации как в шахтных условиях, так и для решения других геодезических задач. Гирокомпас МВШ3 был выполнен по аналогии с предыдущими моделями с жидкостным подвесом, а гирокомпас МВТ2 своим созданием открывал новый плодотворный этап в развитии отечественной маркшейдерской и геодезической гироскопии – этап создания торсионных взрывобезопасных гирокомпасов. При этом был взят курс на применение конструкции, в которой гироблок располагается под теодолитом и соединяется с трегером. Такая конструкция обладает рядом преимуществ, особенно в условиях горного производства [7].

Исследовательские работы по созданию представленных в таблице моделей гирокомпасов проводились в лаборатории гироскопических приборов ВНИМИ под руководством заведующего лабораторией В. Н. Лаврова (рис. 5) при участии научных сотрудников И. Б. Житомирского, В. Г. Куммермана, Г. М. Найшулера, Ю. С. Луковатого, М. С. Кона, А. С. Смирнова, Ю. Ф. Васильева, Т. Н. Пожаровой, конструктора П. Я. Гальперина и многих др. [7, 8, 9].

Таблица 1

Основные технические характеристики маркшейдерских гирокомпасов с жидкостным подвесом и центрированием на шпале

Наименование параметров	Марка гирокомпаса, год выпуска				
	МГ	МВ1	МВ2	МВ2М	МВШ3
	1956	1957	1963	1965	1967
Погрешность (")	80	45	35	35	90
Продолжительность пуска (на широте 60°), мин	55	50	50	30	25
Кинетический момент, г · см · сек	4000	24000	24000	11000	1000
Потребляемая мощность тока:					
гиромотором, Вт	10	22	8	6	4
гирокомпасом, Вт	22	50	18	15	7
от источника электропитания, Вт	80	135	95	30	13
Количество приборов в комплекте, шт.	5	5	5	4	3
Масса комплекта приборов, кг	65	165	175	55	34
Категория исполнения (нормальная – Н, рудничное повышенной надежности – РП)	Н	РП	РП	РП	РП

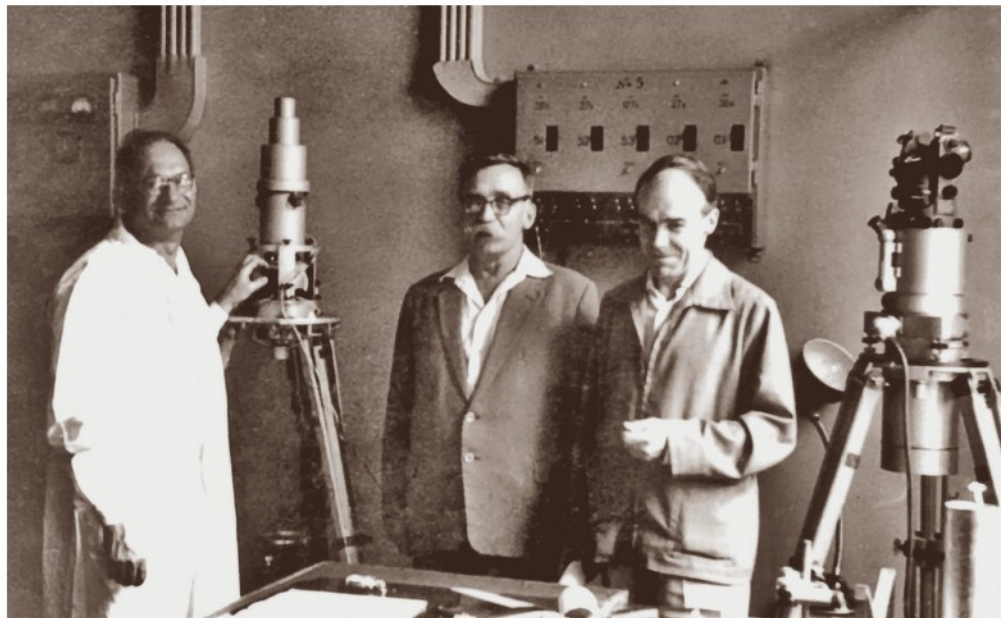


Рис. 5. В лаборатории гироскопических приборов ВНИМИ (середина 1960-х годов): И. Б. Житомирский (1920–1988), Б. И. Никифоров (1908–1987), В. Н. Лавров (1920–1987)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виртуальный музей ИТМО персоналии. URL: museum.ifmo.ru/person_list/ (дата обращения: 14.05.2018).
2. Лавров В. Н. Маркшейдерский гироскоп для ориентирования шахт, опасных по газу и пыли // Уголь. 1959. № 12 (405). С. 29–31.
3. Тихомирова Н. П. Влияние магнитного поля на показания маркшейдерского гироскопа // Труды ВНИМИ. 1958. Сб. 33. С. 78–86.
4. Никифоров Б. И., Лавров В. Н. 20 лет гироскопического ориентирования // Горное давление, сдвигание горных пород и методика маркшейдерских работ // Труды ВНИМИ. 1970. Сб. 76. С. 369–385.
5. Житомирский И. Б. Исследование новых конструкций маркшейдерских гироскопов: дис. ... канд. техн. наук. Ленинград: ВНИМИ, 1960.

REFERENCES

1. Virtual museum ITMO personalities (2018). Available at: http://www.museum.ifmo.ru/person_list (accessed 14 may 2018).
2. Lavrov V. N. Mine surveying gyrocompass for orientation of mines dangerous on gas and dust. *Ugol'*. 1959. No. 12 (405). pp. 29–31.
3. Tikhomirova N. P. The influence of the magnetic field on the readings of the mine surveyor gyrocompass. *Trudy VNIMI*. 1958. No 33. pp. 78–86.
4. Nikiforov B. I., Lavrov V. N. 20 years of gyroscopic orientation. *Mountain pressure, rock displacement and the method of mine surveying*. *Trudy VNIMI*. 1970. No 76. pp. 369–385.
5. Zhitomirsky I. B. *Investigation of new designs of surveying gyrocompasses*. *Cand. Diss.* Leningrad, 1960.
6. Gleizer V. I., Lukovaty Yu. S. Synthesis of the optimal

6. Глейзер В. И., Луковатый Ю. С. Синтез оптимальной программы разгона ротора наземного маятникового гироскопа // Изв. вузов СССР. Приборостроение. 1976. № 9. С. 68–72.
7. Лавров В. Н., Житомирский И. Б., Луковатый Ю. С. Малогабаритные взрывобезопасные гироскопы для маркшейдерских работ в шахтах, опасных по газу и пыли // Уголь. 1968. № 4 (505). С. 52–56.
8. Глейзер В. И. О вкладе ученых Санкт-Петербурга в создание и развитие технологии гироскопического ориентирования // Геопрофи. 2008. № 2. С. 4–8.
9. Глейзер В. И. Воспоминания о Петре Яковлевиче Гальперине его младшего коллеги по работе во ВНИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ) // Маркшейдерский вестник. 2016. № 4. С. 61–64.

6. Gleizer V. I., Lukovaty Yu. S. Synthesis of the optimal program for accelerating the rotor of a ground-based pendulum gyrocompass. *Izvestiya vuzov SSSR. Priborostroeniye*. 1976. No 9. pp. 68–72.
7. Lavrov V. N., Zhitomirsky I. B., Lukovaty Yu. S. Small explosion-proof gyrocompasses for surveying in mines dangerous for gas and dust. *Ugol'*. 1968. No 4 (505). pp. 52–56.
8. Gleizer V. I. On the contribution of the scientists of St. Petersburg to the creation and development of the technology of gyroscopic orientation. *Geoprofi*. 2008. No 2. pp. 4–8.
9. Gleizer V. I. Memories of Petr Yakovlevich Halperin of his younger colleague at work in the All-Union Research Institute of Mining Geomechanics and Mine Surveying (VNIMI). *Mine surveying bulletin*. 2016. No 4. pp. 61–64.

Глейзер Валерий Иосифович, д-р техн. наук, заместитель генерального директора ООО «Геодезические приборы», заведующий кафедрой геоинформационных технологий Санкт-Петербургского Государственного аграрного университета, e-mail: office@geopribori.ru

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРКШЕЙДЕРСКИХ ЗАМЕРОВ ОБЪЕМА НАСЫПНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЗАКРЫТЫХ СКЛАДАХ

В статье представлен опыт внедрения программно-аппаратного комплекса измерения объема на закрытых складах АО «Учалинский ГОК».

Ключевые слова: АО «Учалинский ГОК»; маркшейдерские съемки; тахеометрическая съемка; замер объема продукции; программно-аппаратный комплекс измерения объемов; автоматический режим.

E. V. Bobyleva

ALTERNATIVE PRODUCTION TECHNOLOGY OF MINE SURVEYING MEASUREMENTS OF BULK MATERIALS IN CLOSED WAREHOUSES

The article presents the experience of the implementation of software and hardware volume measurement complex in closed warehouses of JSC «Uchalinsky GOK».

Keywords: JSC «Uchalinsky GOK»; mine surveying; tacheometric mine surveying; measurement of the volume of the product; the hardware-software complex for measuring the volume; the automatic mode.

АО «Учалинский ГОК» выпускает цинковый и медный концентрат, который складывается в здании, разделенном перегородкой на цинковый (рис. 1) и медный склад (рис. 2). Длина склада 45 м, ширина 25 м. По длине вдоль стен расположены колонны, над колоннами на разной высоте расположено оборудование для выпуска и погрузки концентратов. Высота конусов достигает 11 м, и они могут располагаться по три в ряд. Тахеометрическая съемка ведется в основном с площадок, расположенных на высоте 8,5 и 6,5 м над уровнем пола и с нескольких точек стояния. Процесс

долгий, трудоемкий и требующий внимания при совмещении съемок.

Стандарт УГМК требует от маркшейдерской службы АО «Учалинский ГОК» проводить измерение готовой продукции с допустимой относительной погрешностью объема отвала 4 %, а также по распоряжению технического директора АО «Учалинский ГОК» проводить измерения каждые 10 дней. Поэтому перед маркшейдерской службой АО «Учалинский ГОК» была поставлена задача изыскать альтернативные методы измерения объема готовой продукции на складе. Требования к оборудованию и тех-



Рис. 1



Рис. 2

нологии проведения маркшейдерской съемки были следующие: охват съемкой всей площади насыпи концентратов, за колоннами, в том числе, уменьшение времени на производство съемочных работ и высокая точность.

В 2015 году был приобретен ПАКиО – программно-аппаратный комплекс измерения объемов, в следующей комплектации: основной блок (рис. 3), блок питания, защищенный ноутбук, программное обеспечение.

Основной блок включает в себя две лазерные системы, одна лазерная система измеряет расстояние, другая лазерная система по окружности относительно блока измеряет точки с установленным шагом в один момент времени, т. е. съемка представляет собой группы точек (как бы срез поверхностей) через почти равные расстояния. Самым оптимальным местом установки сканирующего устройства на закрытых складах такой конфигурации является место под потолком. Конструктивные особенности ПАКиО позволили установить прибор на ограждение проходной галереи мостового крана, которым осуществляется погрузка концентратов. Проходная галерея главной балки крана проходит над всей поверхностью отсыпанного концентрата. Специалистами маркшейдерской службы было разработано крепление для ПАКиО на кран в виде откидывающейся дверцы с болтами (рис. 4, 5), изготовлено в ремонтно-механическом цехе АО «Учалинский ГОК» и приварено на ограждение проходной галереи (рис. 6).

Процесс съемки включал в себя:

- 1) установку прибора на кране;
- 2) подсоединение к аккумуляторной батарее основного блока;
- 3) подключение к основному блоку по сети Wi-Fi ноутбука;



Рис. 3

4) включение прибора через управление на ноутбуке;

5) задание границ съемки. В программном обеспечении также имеется функция отсекания части съемки. Например, при отсутствии в необходимости съемки потолка и оборудования на уровне более 12 м от уровня пола, возможно ее отсечь уже на этапе съемки (рис. 7);

6) движение крана и производство непосредственно съемки.



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

Таким образом, при движении крана одним блоком измерялось расстояние от прибора до противоположной стены, в этот же момент крутящийся блок сканировал полосу перпендикулярно движению и так далее через короткие промежутки времени.

В результате получалась очень подробная съемка поверхности насыпанных концентратов.

Полученное облако точек экспортировали в Автокад, убрали точки по колоннам и далее экспортировали в Генплан, где и производили подсчет объемов. На рис. 8 представлен план, на рис. 9 – профиль съемочной поверхности.

По результатам проделанной работы следует отметить следующие положительные моменты.

- 1) выполненная съемка очень подробная, можно отснять поверхность с точностью 5×5 см;
- 2) если предварительно отснять поверхность без концентрата, то можно получить объем в полевых условиях сразу на месте.
- 3) измерения проводятся значительно быстрее по сравнению с тахеометрическим методом, с одной установки прибора можно отснять, как в рассматриваемом случае, оба склада концентратов с учетом пространства за колоннами.

В то же время имеют место и негативные моменты:

- 1) доставка к месту установки прибора на кран и сама установка требуют времени, больших физических усилий;
- 2) вибрация крана при движении негативно сказывается на качестве съемки;
- 3) траектория движения крана не всегда обеспечивает полное покрытие съемкой всей поверхности концентрата;
- 4) прибор чувствителен к воздействию пыли, поэтому его нельзя смонтировать и оставить на складе, не исключен вандализм.

В целом можно сделать вывод, что такую систему целесообразно применять при наличии отдельного устройства, состоящего из закрывающегося ящика для измерительного блока, монорельса с электрическим управлением типа ручной тали для крепления ПАКиО и питания ПАКиО от постоянного источника тока. При

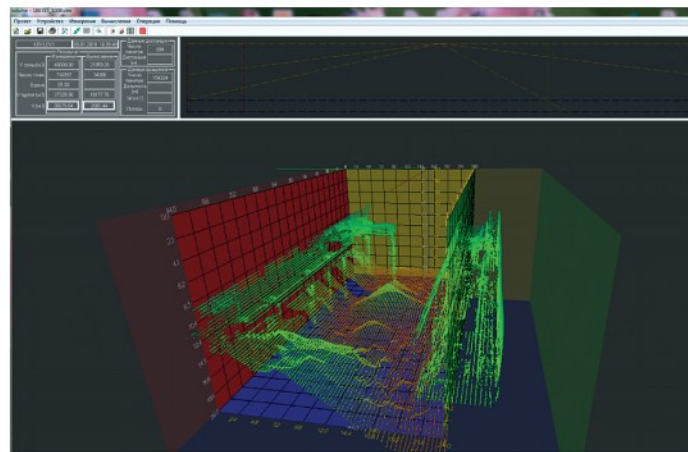


Рис. 7

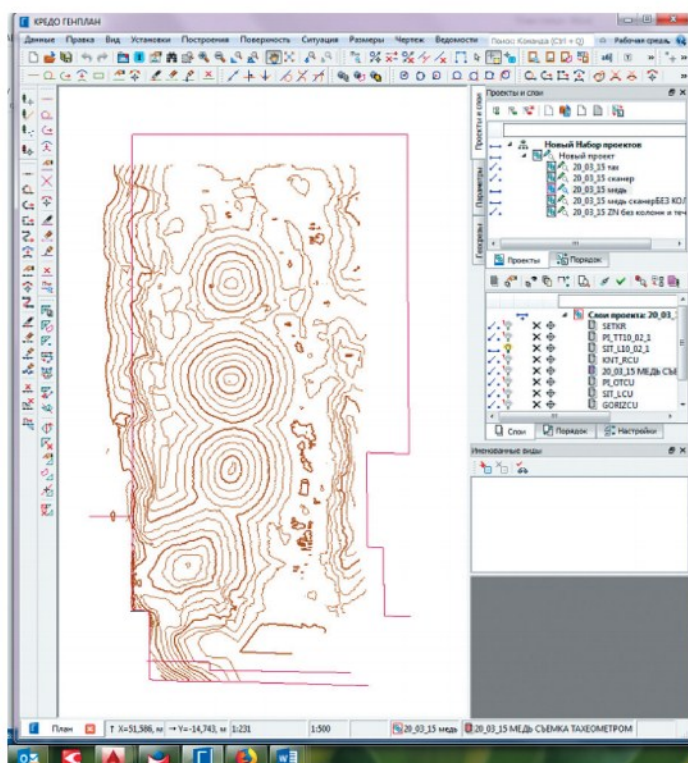


Рис. 8

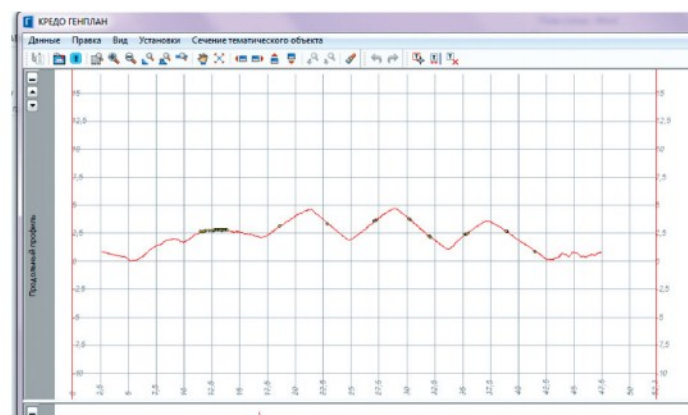


Рис. 9

соблюдении этих условий измерения можно производить в автоматическом режиме с минимальным участием оператора.

Бобылева Елена Владимировна, заместитель главного маркшейдера АО «Учалинский ГОК», тел. +7 (34791) 9-59-91, e-mail: bo_elena@ugok.ru

НОВЫЙ ПОДХОД К ПРИМЕНЕНИЮ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Приведены сложные природно-техногенные условия, в которых создаются геодинамические полигоны для решения маркшейдерских задач по мониторингу геодинамических и геомеханических процессов, сопровождающих разработку нефтегазовых месторождений. Рассмотрена специфика задач и низкая эффективность их решения традиционными геодезическими методами на территориях нефтегазовых месторождений, а также пути их эффективного решения с помощью программно-целевого подхода к постановке в отдельных наблюдательных сетях геодинамических полигонов повторных геодезических наблюдений.

Ключевые слова: нефтегазовое месторождение; геодинамические и геомеханические процессы; движения земной поверхности; ошибки и точность повторного нивелирования; эффективность повторного нивелирования.

V. I. Volkov, N. V. Volkov, O. V. Volkov

NEW CONCEPT OF USAGE OF MINE SURVEYING AND GEODETIC OBSERVATIONS FOR MONITORING THE TECHNOGENIC CONSEQUENCES OF THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS

Complex natural and technogenic conditions are provided. Geodynamic polygons are created to solve surveying tasks to monitor the geodynamic and geomechanical processes accompanying the development of oil and gas fields. The specificity of problems and the low efficiency of their solution by traditional geodetic methods in the territories of oil and gas deposits and the ways of their effective solution with the help of the program-target approach to repeated geodetic observations in separate observation networks of geodynamic polygons are considered.

Keywords: oil and gas deposit; geodynamic and geomechanical processes; earth surface displacements; errors and accuracy of re-leveling; efficiency of re-leveling.

В соответствии с законом «О недрах» и другими законодательными и нормативными актами [1, 2] на нефтегазовых месторождениях РФ для целей обеспечения промышленной безопасности и охраны недр создаются системы маркшейдерско-геодезических наблюдений на геодинамических полигонах (ГДП) за геомеханическими и геодинамическими деформационными процессами, получившими развитие в процессе разработки месторождений углеводородного сырья. Уникальность

маркшейдерско-геодезических наблюдений на ГДП состоит в том, что по результатам повторных геодезических наблюдений необходимо предоставлять [2] отдельную пространственно-временную оценку кинематических характеристик техногенных вертикальных сдвижений земной поверхности (ВСЗП), проявлений современной геодинамики, деформаций коллекторов и горных массивов, залегающих над залежью, а также скоростей изменений этих величин.

Важнейшей проблемой создания и функционирования ГДП нефтегазовых месторождений, расположенных в большинстве случаев в труднодоступных районах на значительных по размеру территориях, является громоздкость, трудоемкость и высокая стоимость повторного высокоточного нивелирования, которое из-за точностных характеристик является основным методом изучения количественных параметров ВСЗП и проявлений современной геодинамики.

При существующем традиционном подходе к постановке повторного нивелирования на ГДП [2, 3, 4] ошибки определения скоростей V тектонических движений и ВСЗП в большинстве случаев значительно превышают значения определяемых скоростей, что достаточно убедительно подтверждается оценочным неравенством [5]:

$$m_v \leq \frac{M_{км}}{T} \sqrt{2L_{км}}, \quad (1)$$

где T – периодичность повторного нивелирования профильных линий, год; L – длина профильных линий, км; $M_{км}$ – средняя квадратическая ошибка нивелирования на 1 километр хода, мм. Согласно [3] для I и II классов $M_{км}$ соответственно составляет 0,8 и 2 мм.

Из выражения (1) следует, что при длинах линий повторного нивелирования $L = 40$ км, рекомендуемых для ГДП инструкцией [3], ошибки определения скоростей современной геодинамики и ВСЗП составляют 7 и 18 мм/год при повторном нивелировании I и II классов, выполняемом с периодичностью 1 раз в год. При уменьшении периодичности повторного нивелирования до $T = 0,5$ года ошибки резко увеличиваются и составляют $m_v = 14$ мм/год (нивелирование I класса) и $m_v = 36$ мм/год (нивелирование II класса), что является недопустимым с позиций общих требований, предъявляемых к мониторингу техногенных деформационных процессов на территориях эксплуатируемых нефтегазовых месторождений [2, 4, 5]. Следовательно, традиционный подход [2, 3, 4] к постановке повторного нивелирования и интерпретаций его результатов на ГДП с учетом специфики решаемых по результатам повторного нивелирования маркшейдерских задач требуют радикальных изменений, что получило подтверждение на

ГДП Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ).

Руководствуясь многолетним отечественным и зарубежным опытом изучения современной геодинамики на ГДП [6, 7], а также, учитывая особенности проявлений современной геодинамики и техногенных деформационных процессов на территориях разрабатываемых нефтегазовых месторождений [4], при организации ГДП на Ямбургском НГКМ принят научно обоснованный подход к созданию наблюдательных систем в рамках ГДП [2] и организации повторных геодезических наблюдений.

В основу создания Ямбургского ГДП и организации геодезических работ на полигоне положены требования Инструкции [2], согласно которым по результатам повторных маркшейдерско-геодезических наблюдений, реализуемых в рамках наблюдательных систем ГДП Ямбургского НГКМ с частотой $T \leq 1$ год, должны быть получены пространственно-временные характеристики уплотнения и сжимаемости коллекторов, деформаций горных массивов, оседаний земной поверхности и кинематических параметров современной геодинамики с реальными оценками их точности, достоверности и значимости. При создании наблюдательных систем соблюдался принцип «разумной достаточности» в отношении объема, содержания и точности геодезических наблюдений.

С учетом сложившихся природных и техногенных условий на значительной по размерам территории Ямбургского НГКМ в рамках ГДП для решения геодинамических и геомеханических задач создана сеть повторных геодезических наблюдений, включающая 21 наблюдательную систему, 4 геодинамических профиля и 4 базовые спутниковые станции.

Наблюдательные системы предназначены для контроля сдвижений земной поверхности и техногенных деформаций пластовых коллекторов, обусловленных отбором углеводородов из недр, и имеют две модификации. Каждая из наблюдательных систем состоит из опорных (исходных) и контрольных (деформационных) нивелирных пунктов. В отличие от традиционного подхода [3], на ГДП Ямбургского НГКМ размещение опорных нивелирных пунктов вне контура добычи газа

осуществлено по вертикали в условиях, исключающих влияние на их устойчивость процессов, связанных с изучаемым фактором – отработкой газовых залежей. В качестве таких опорных пунктов используются оборудованные нивелирной маркой (репером) и устройством принудительного центрирования существующие разведочные скважины, переведенные в разряд наблюдательных или находящихся в консервации, именуемых в дальнейшем реперами-скважинами, глубина закладки которых превышает глубину залегания обрабатываемых пластов коллекторов. Для установления количественных характеристик вертикальной компоненты техногенных сдвижений земной поверхности на ГДП созданы 17 контрольных площадок (КП), образованных опорным репером-скважиной (опорным нивелирным пунктом) и удаленными от него на расстояние не более 100 м двумя трубчатыми грунтовыми реперами [3] Тип 150, один из которых дополнительно оборудован устройством принудительного центрирования. Трубчатые грунтовые нивелирные знаки Тип 150 [3], для исключения воздействия на них морозного пучения, закладываются на глубину Z [8], а именно:

$$Z = h \left(1 + 1,4 \frac{T_{yn}}{T_{cm}} \right), \quad (2)$$

где h – глубина сезонного промерзания, T_{yn} и T_{cm} – удельные силы морозного пучения и смерзания реперной трубы нивелирного пункта с многолетнемерзлым грунтом.

На заболоченных участках и с переменным значением глубины сезонного промерзания реперная труба трубчатого грунтового нивелирного пункта защищается от морозного пучения и влажностных деформаций грунтов обсадной трубой [9].

Для определения количественных характеристик деформаций пластовых коллекторов оборудованы наблюдательные системы в виде профильных линий (ПЛ) (линий повторного нивелирования I класса), разбитых на секции через $0,3 \div 0,5$ км.

Установление наличия кинематических характеристик современной геодинамики, индуцированной разработкой недр, на Ямбургском ГДП достигается закладкой и повторным нивелированием четырех геодинамических

профилей (ГП), представленных линиями нивелирования, разбитыми на секции $0,5-1$ км в зонах тектонических нарушений. Линии повторного нивелирования ПЛ и ГП закреплены грунтовыми нивелирными пунктами Тип 150, которые в конечных точках спарены со скважинами-реперами [9].

Для длин линий повторного нивелирования ПЛ и ГП установлены их предельные значения (см. табл. 1) в соответствии с неравенством (1) и допустимой величиной предельной ошибки $m_{пред} \leq 0,25 \cdot V_0$ определения вертикальных скоростей деформаций пластов коллекторов, сдвижений земной поверхности и современной геодинамики. При этом применялось неравенство

$$m_{пред} L_{км} \leq \frac{m_{пред}^2 V_0 T^2}{2 M^2} \leq 31 \cdot 10^{-3} \frac{V_0^2 T^2}{M^2}, \quad (3)$$

полученное из преобразования аналитического выражения (1), а также использовались прогнозные значения определяемых вертикальных скоростей V_0 [4, 5, 6] и значение периодичности повторного нивелирования $T \geq 1$ год.

При установке периодичности повторного нивелирования I класса, выполняемого на Ямбургском ГДП, исходили из требований к значимости определяемых скоростей (V), проявлений техногенных, геомеханических и геодинамических процессов. Из выражения (3) получено неравенство, регламентирующее получение по результатам повторного нивелирования значимых скоростей $V_{зн}$ (доверительная вероятность $\beta = 0,955$), с учетом длин линий повторного нивелирования, его точности и периодичности, а именно:

$$V_{зн} \geq \frac{5,8}{T} M_{км} \sqrt{L_{км}}. \quad (4)$$

Из неравенства (4) следует, что на ПЛ и ГП при установленных длинах линий нивелирования $L_{км} = [S]$ (S_i – длины нивелирных секций линий нивелирования) и определенном классе нивелирования I, II, III, IV значимость получаемых скоростей современных вертикальных движений земной коры (СВДЗК) и ВСЗП регламентируются периодичностью T повторного нивелирования. В табл. 1 приведены прогнозные значимые (доверительная вероятность $\beta = 0,955$) величины скоростей СВДЗК, ВСЗП и деформаций пластов коллекто-

Прогнозные и полученные в циклах повторного нивелирования величины значимых скоростей ВСЗП и СВДЗК

Т, год	Прогнозные величины значимых скоростей V, мм / год						
	Полученные в циклах повторного нивелирования величины значимых скоростей, мм / год						
	Контрольные площадки	Профильные линии		Геодинамические профили			
	Длины линий нивелирования L, км						
	n = 1	1,4 км	2,4 км	2,5 км	5,8 км	6,4 км	6,8 км
1	$\frac{0,6}{0,6}$	$\frac{5,4}{1,2}$	$\frac{7,1}{1,6}$	$\frac{7,3}{5,0}$	$\frac{11,1}{7,7}$	$\frac{11,6}{8,1}$	$\frac{12,0}{8,3}$
2	$\frac{0,3}{0,3}$	$\frac{2,7}{0,6}$	$\frac{3,5}{0,8}$	$\frac{3,6}{2,5}$	$\frac{5,5}{3,8}$	$\frac{5,8}{4,0}$	$\frac{6,0}{4,2}$

ров, определяемых по результатам повторного нивелирования I класса [3] ($M_{км} = 0,8$ мм/км) Ямбургского полигона через промежутки времени 1 и 2 года.

Начальная и конечная точки профильных линий закрепляются соответственно опорными и контрольными реперами-скважинами, спаренными с грунтовыми нивелирными пунктами Тип 150, оборудованными устройствами принудительного центрирования и нивелирными марками. На Ямбургском ГДП особое внимание уделено устойчивости всех нивелирных пунктов к воздействиям природных экзогенных факторов [5, 8], которая обеспечивается $\delta H_{дон} \leq m_{cm} \sqrt{2n}$ в пределах (где m_{cm} – ошибка нивелирования на станции, n – количество станций в нивелирном ходе).

Устойчивость нивелирных пунктов $\delta H_{дон}$ к воздействиям природных экзогенных процессов достигается научно обоснованным подходом к расчету конструктивных элементов [5] и глубин закладки нивелирных пунктов [8], учитывающим сложившиеся климатические и инженерно-геологические условия прокладки ходов повторного высокоточного нивелирования, а также учетом влияния геотемпературного поля на деформацию нивелирных пунктов [10].

В 2015, 2016 и 2017 годах в системах наблюдений Ямбургского ГДП выполнено повторное нивелирование I класса с периодичностью $T = 1$ год. Анализ результатов повторного нивелирования показал, что они являются равноточными, а ряды их погрешностей подчиняются нормальному распределению. Точность

выполненного на Ямбургском ГДП повторного нивелирования характеризуется следующими средними квадратическими ошибками: на контрольных площадках $m_{cm} \leq 0,1$ мм; на профильных линиях $M_{км} \leq 0,18$ мм/км; на геодинамических профилях $M_{км} \leq 0,55$ мм/км.

В соответствии с полученными точностными характеристиками повторного нивелирования для Ямбургского ГДП определены минимальные значения значимых величин скоростей ВСЗП и СВДЗК (см. табл. 1), достоверно установленных по результатам повторного нивелирования, выполненного с периодичностью 1 и 2 года по программе I класса.

После отбраковки незначимых величин скоростей сдвижений земной поверхности, полученных по результатам повторного нивелирования I класса, выполненного с периодичностью (T) 1 и 2 года на контрольных площадках и профильных линиях Ямбургского ГДП, составлена схема (рис. 1) вертикальных сдвижений земной поверхности.

Из схемы на рис. 1 видно, что площади значимых сдвижений (оседаний) земной поверхности, характеризуемые скоростями от -0,4 до -3,6 мм/год, приурочены к контурам максимальных эксплуатируемых запасов по нижнемеловым залежам и Анерьяхинской площади.

На одном из четырех ГП по результатам повторного нивелирования, выполненного во 2 и 3 циклах, установлены значимые отрицательные вертикальные смещения (рис. 2) для контрольных нивелирных пунктов, расположенных в зоне глубинного разлома. Контрольные нивелирные пункты, располо-

женные в зоне глубинного разлома, смещаются со скоростями $V_{зн} > 6$ мм/год относительно нивелирных пунктов, расположенных на бортах разлома и сохраняющих стабильность на протяжении 2016–2017 годов в пределах $\delta H \leq 0,4$ мм.

На основании выполненных на Ямбургском ГДП маркшейдерско-геодезических работ можно сделать следующие выводы:

- предложенный программно-целевой подход к постановке маркшейдерско-геоде-

зического мониторинга геодинамических и геомеханических процессов в районах освоения нефтегазовых месторождений коренным образом отличается от традиционного подхода [3] высокой оперативностью мониторинга, достоверностью и репрезентативностью, а следовательно, и высокой эффективностью полученных результатов;

- достижение необходимой точности повторного нивелирования, а также полу-

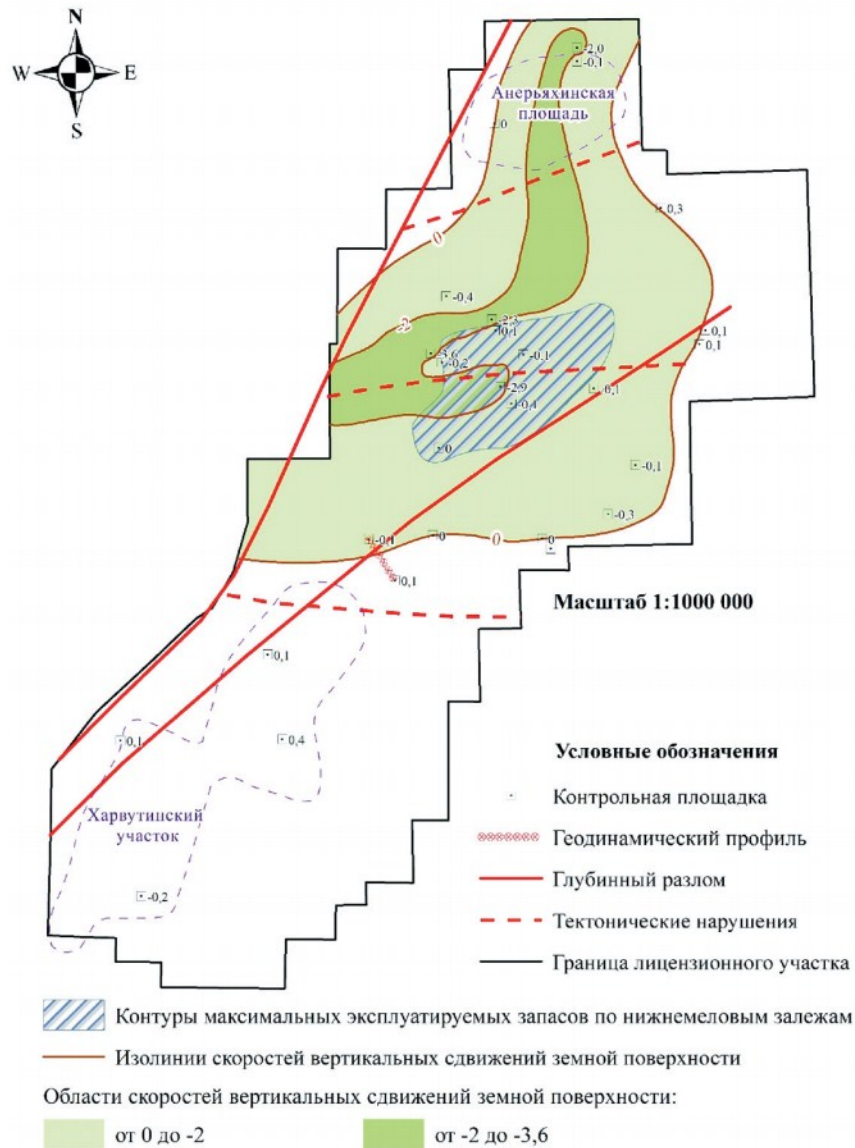


Рис. 1. Схема скоростей вертикальных сдвижений земной поверхности на Ямбургском ГДП за период 2015–2017 годы



Рис. 2. График вертикальных смещений нивелирных пунктов ГП за период 2015–2017 годы (1–3 циклы)

чения достоверных и репрезентативных результатов нивелирования на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений – сложная научно-практическая задача, успешное решение которой на современном этапе возможно при помощи построения специальных систем наблюдений в рамках ГДП;

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О недрах: [Федер. закон: принят Гос. Думой 21 февраля 1992 г.: по состоянию на 13 июля 2015 г.] // Российская газета. 1992. 5 мая.
2. Инструкция по производству маркшейдерских работ: [РД 06-603-03: введ. 29.06.2003]. М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003. 120 с.
3. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 2004. 244 с.
4. Кашников Ю. А. Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья / Ю. А. Кашников, С. Г. Ашихмин. М.: Недра- Бизнес-центр, 2007. 467 с.
5. Волков Н. В. О размещении, выборе конструкций и глубины заложений нивелирных пунктов на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2017. № 5. С. 54–59.
6. Кафтан В. И., Серебрянникова Л. И. Современные движения земной коры // Геодезия и аэро-

REFERENCES

1. On the bowels: [Feder. law: adopted by the State. The Duma on February 21, 1992: as of July 13, 2015]. *The Russian Newspaper*. 1992. 5 May.
2. Instructions for the production of mine surveying: [RD 06-603-03: entered. 29.06.2003]. Moscow: State Unitary Enterprise "SEC" Industrial Safety", 2003. 120 p.
3. Instruction for leveling I, II, III and IV classes. Moscow: Kartgeotsentr-Geodezizdat, 2004. 244 p.
4. Kashnikov Yu. A., Ashikhmin S. G. *Mechanics of rocks in the development of hydrocarbon deposits*. M.: Nedra-Business Center, 2007. 467 p.
5. Volkov N. V. On placement, choice of structures and depth of the laying of leveling points on the geodynamic ranges of oil and gas deposits. *News of universities "Geodesy and aerial photography"*. 2017. № 5. pp. 54–59.
6. Kaftan V. I., Serebryannikova L. I. Modern movements of the earth's crust. *Geodesy and aerial*

– отдельные системы наблюдений геодинамических полигонов нефтегазовых месторождений позволяют эффективно решать геодинамические задачи при соблюдении принципов «разумной достаточности» в отношении качества результатов наблюдений и материальных затрат для их получения.

7. фотосъемка. Т. 28. Итоги науки и техники. ВИНТИ АН СССР. – М.: ВИНТИ, 1990. 151 с.
7. Выскочил П. Состояние и результаты изучения СВДЗК на геодинамических полигонах в различных странах мира // Современные движения земной коры. Теория, методы, прогнозы. М.: Наука, 1980. С. 7–13.
8. Волков В. И., Волков Н. В. Условия эффективного применения геодезических методов на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений // Маркшейдерский вестник. 2018. № 2. С. 21–25.
9. Волков О. В. О конструкции пункта маркшейдерской опорной сети для условий заболоченной тундры Крайнего Севера // Маркшейдерский вестник. 2015. № 4. С. 24–27.
10. Волков Н. В. Оценка влияния геотемпературного поля на результаты повторного нивелирования // Маркшейдерский вестник. 2017. № 1. С. 29–32.

1. *photography*. Т. 28. The results of science and technology. VINITI AS USSR. M.: VINITI, 1990. 151 p.
7. Viskochil P. The state and results of the study of the SVDZK at geodynamic polygons in various countries of the world. *Modern movements of the earth's crust. Theory, methods, forecasts*. Moscow: Nauka, 1980. pp. 7–13.
8. Volkov N. V., Volkov V. I. Conditions for effective application of geodetic methods on geodynamic ranges of oil and gas deposits. *Mine surveying bulletin*. 2018. № 2. pp. 21–25.
9. Volkov O. V. On the construction of the point of the surveying backbone network for conditions of the swampy tundra of the extreme north. *Mine surveying bulletin*. 2015. № 4. pp. 24–27.
10. Volkov N. V. Estimation of the influence of the geothermal field on the results of the re-leveling. *Mine surveying bulletin*. 2017. № 1. pp. 29–32.

Волков Виктор Иванович, доктор технических наук, профессор

Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета; генеральный директор НПО «ЭНЕРГОГАЗИЗЫСКАНИЯ», тел. +7 (911) 225-11-33, e-mail: tnvolkova@energaziz.ru;

Волков Никита Викторович, научный сотрудник НПО «ЭНЕРГОГАЗИЗЫСКАНИЯ», тел. +7 (911) 235-33-11, e-mail: Volkov.nikita@yahoo.com;

Волков Олег Викторович, заместитель начальника службы главного маркшейдера ООО «Газпром Добыча Ямбург», тел. +7 (911) 502-06-29, e-mail: o.volkov@ugd.gazprom.ru.

МЕТОД МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ОПТИМАЛЬНОГО ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ КАДАСТРОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Сформулирована общая постановка задачи оптимизации комплексных кадастровых измерений. Показана возможность применения метода линейного программирования для решения задачи оптимизации проводимых кадастровых измерений. Предложен метод многокритериальной оптимизации на базе метода линейного программирования, предусматривающий применение линейно взвешенной свертки всевозможных частных целевых функций.

Ключевые слова: кадастровые измерения; линейное программирование; оптимизация; стоимость; земельные участки; RTK GPS; погрешность.

Ch. G. Tanirverdiyev

THE METHOD FOR MULTICRITERIAL OPTIMUM CHOICE OF MEASURING INSTRUMENTS FOR CARRYING OUT OF COMPLEX CADASTRAL GEODESY INSTRUMENTS

The general formulation of task on optimization of complex cadastral measurements is disclosed. The possibility of utilization of linear programming method for solution of task on multi-criteria optimization on the basis of linear programming, providing use of linear weighted convolution of partial target functions.

Keywords: cadastral measurements; linear programming; optimization; cost; land plots; RTK GPS; error.

В настоящей статье исследуется вопрос об оптимальном проведении комплексных кадастровых измерений на неоднородной по своему составу территории по различным стоимостным критериям в отношении измеряемых земельных участков с привлечением различных геодезических методов и средств измерений. Будет показано, что кажущаяся неопределенность такой постановки оптимизационной задачи оказывается вполне корректной при привлечении для решения целого ряда оптимизационных задач кадастровой деятельности математического метода линейного программирования.

Вначале дадим общую постановку решаемой оптимизационной задачи проведения комплексных кадастровых измерений. Считаем, что заданы следующие базовые характеристики кадастровых измерений:

1. Множество типов земельных участков подлежащих кадастровому учету (например, горная местность, болотистая местность, лесной участок и др.):

$$Z = \{z_i\}; i = (\overline{1, n}) .$$

2. Множество видов оценок земельных участков (например, рыночная стоимость, инвестиционная стоимость, кадастровая стоимость и т. д.):

$$E = \{e_j\}; j = (\overline{1, m}) .$$

3. Множество видов геодезических измерений, используемых в кадастровых исследованиях:

$$M = \{m_k\}; k = (\overline{1, r}) .$$

Также считаем, что заданы следующие базовые двухпеременные функции:

1. Зависимость стоимости одного гектара земли от типа земли и вида оценки земельных участков, т. е. функция

$$C_1(1 \text{ га}) = f_1(z, e).$$

2. Зависимость стоимости проведения геодезических кадастровых измерений от типа земли и вида геодезического измерителя, т. е. функция

$$C_2(1 \text{ га}) = f_2(z, m).$$

3. Зависимость погрешности проведения геодезических кадастровых измерений от типа земли и вида геодезического измерителя, т. е. функция

$$P(1 \text{ га}) = f_3(z, m).$$

Перед тем как перейти к рассмотрению вопроса формирования и решения конкретных оптимизационных задач, приведем общие сведения о вышерассмотренных показателях кадастровых измерений.

Согласно работе [1], в технике ГИС для сбора пространственных данных могут быть использованы следующие методы и технические средства геодезических измерений:

- 1) классический метод;
- 2) метод RTK – GPS;
- 3) фотограмметрический метод;
- 4) дистанционное зондирование;
- 5) метод сканирования и оцифровывания;
- 6) метод передачи данных.

Классический метод предусматривает определение горизонтальных и вертикальных углов и горизонтальной дистанции с помощью электронного тахеометра.

В этом методе точность определения позиции точки σ_p определяется по формуле

$$\sigma_p^2 = \sigma_y^2 + \sigma_x^2 = \sigma_{y_A}^2 + \sigma_{x_A}^2 + \sigma_s^2 + S^2 \frac{\sigma_\beta^2}{\rho^2},$$

где σ_β – точность измерения горизонтального угла; σ_s – точность измерения дистанции; σ_{y_A} , σ_{x_A} – точность определения позиций стационарных точек;

$\rho = 180/\pi = 57,2958^\circ$; S – горизонтальное расстояние.

Значения σ_p для разных значений S и σ_β при $\sigma_{y_A} = \sigma_{x_A} = \pm 1$; $\sigma_s = \pm 3$ мм приведены в табл. 1 [1].

Как было отмечено выше, оптимизация в настоящей работе осуществляется методом линейного программирования по критерию достижения максимальной суммарной стоимости измеренных участков.

В методе RTK–GPS базовые станции с точно известными позициями вычисляют сигналы коррекции и передают их мобильным приемникам по радиоканалам. При этом используются двухчастотные GPS приемники как в базовой станции, так и в мобильном приемнике. Точность RTK–GPS составляет 2 ÷ 5 см.

Точность определения позиции точки методом цифровой ортофотографии может быть вычислена по формуле

$$\sigma_p = \sqrt{B \cdot m_t \cdot m_{px}},$$

где B – эмпирический коэффициент ($B = 3$ для масштаба 1/5000 и более); m_t – масштаб рисунка; m_{px} – размер пикселя.

Значения σ_p приведены в табл. 2 [1].

Точность определения позиций точки методами спутникового дистанционного зондирования составляет $\approx 0,5$ м.

При вычислении погрешности измерения позиции точки ее координаты (X_k, Y_k) , полу-

Таблица 1

S(м)	50		100		150		200		300		400	
σ_β (")	±1	±2	±1	±2	±1	±2	±1	±2	±1	±2	±1	±2
σ_p (мм)	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5	±14,5

Таблица 2

Масштаб ортофотокарты	Масштаб рисунка (1/ m_t)	Размер пикселя, m_{px}	σ_p , мм
1/1000	1/3500	7	±42
1/2000	1/7000	15	±182
1/5000	1/16000	21	±582

ченные классическим методом (conventional method), принимаются в качестве эталонных, а погрешность определения позиции точки – по выражениям [1]:

$$V_y = Y - Y_k ;$$

$$V_x = X - X_k ;$$

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x]}{n}} = \pm \frac{V_x}{\sqrt{n}} ;$$

$$m_y = \pm \sqrt{\frac{[V_y \cdot V_y]}{n}} = \pm \frac{V_y}{\sqrt{n}} ;$$

$$m_p = \pm \sqrt{\frac{[V_x^2 \cdot V_y^2]}{n}} = \pm \sqrt{\frac{V_x^2 + V_y^2}{n}} ,$$

где V_y, V_x – погрешности измерения координат X, Y точки; m_x, m_y, m_p – точность определения позиции координат X, Y точки и самой точки.

В табл. 3 показаны значения m_x, m_y и m_p , приведенные в работе [1], где также указано количество точек измерений. В табл. 4 приведены значения C_2 в зависимости от типа измерителя при проведении измерений на территории студенческого городка университета в г. Коня, Турция [1].

Дадим краткую характеристику видов стоимости земельных участков, которые могут быть использованы при осуществлении оптимизационных процедур. Согласно [2], существуют следующие виды стоимости:

- 1) рыночная;
- 2) справедливая;
- 3) специальная;
- 4) инвестиционная;
- 5) синергетическая;
- 6) ликвидационная;
- 7) ипотечная;
- 8) кадастровая;
- 9) бухгалтерская (балансовая);
- 10) скорректированная бухгалтерская.

Понятие *рыночной стоимости* признает различные факторы, которые могут влиять на трансакции [сделки], совершаемые на рынке, и отделяет их от других нерыночных соотношений, влияющих на стоимость. Рыночная стоимость основывается на рыночных данных и базируется на информации, полученной на рынке.

Справедливая стоимость – бухгалтерское понятие, которое определяется в Междуна-

родных стандартах финансовой отчетности и других аналогичных стандартах как денежная сумма, за которую можно было бы обменять актив или погасить обязательство в коммерческой сделке между хорошо осведомленными заинтересованными сторонами.

Специальная стоимость – сумма, превышающая рыночную стоимость и отражающая определенные свойства актива, имеющие ценность только для специального покупателя.

Инвестиционная стоимость объекта определяется в качестве стоимости для конкретного лица или группы лиц при установленных данным лицом (лицами) в инвестиционных целях использования объекта оценки. При определении инвестиционной стоимости, в отличие от определения рыночной стоимости, учет возможности отчуждения по инвестиционной стоимости на открытом рынке не обязателен.

Синергетическая стоимость создается за счет сочетания двух или более имущественных интересов, когда стоимость имущественного интереса, получаемая в результате их

Таблица 3

Методы	Кол-во точек	Точность (с.к.о.)		
		m_y , см	m_x , см	m_p , см
RTK–GPS	301	±4,9	±5,4	±7,2
Фотограмметрия (ортофото)	390	±37,3	±38,6	±53,7
Дистанционное зондирование	220	±103,0	±89,6	±138,8
Сканирование и оцифровывание (1/5000)	254	±118,2	±151,1	±191,8
Сканирование и оцифровывание (1/1000)	639	±11,6	±7,9	±14,0

Таблица 4

Методы	Расходы (стоимость) (\$/гектар)
Обычный (классический) метод	95,86
RTK–GPS	17,22
Фотограмметрия (ортофото)	21,93
Дистанционное зондирование	80,53
Сканирование и оцифровывание (1/5000)	4,79
Сканирование и оцифровывание (1/1000)	4,79

объединения, выше, чем сумма стоимостей исходных имущественных интересов.

Ликвидационная стоимость объекта оценки определяется в качестве расчетной величины, отражающей наиболее вероятную цену, по которой данный объект оценки может быть отчужден за срок экспозиции объекта оценки, меньший типичного срока экспозиции для рыночных условий, в случаях, когда продавец вынужден совершить сделку по отчуждению имущества.

Ипотечная стоимость – стоимость имущества, определенная путем анализа будущей реализуемости имущества с учетом долговременных устойчивых аспектов данного имущества, общей и местной конъюнктуры, текущего использования и возможных альтернативных вариантов использования имущества.

Кадастровая стоимость объекта определяется в качестве массовой оценки рыночной стоимости, где методы такой оценки установлены и утверждены в соответствии с законодательством, регулирующим проведение кадастровой оценки.

Бухгалтерская стоимость в отношении активов – капитализированные затраты на создание/приобретение актива за вычетом накопленной амортизации и истощения (если речь идет о невозпроизводимых ресурсах), как они представлены в бухгалтерских документах бизнеса.

Скорректированная бухгалтерская стоимость – балансовая стоимость, получаемая в результате добавления, исключения или изменения величин одного или нескольких активов или обязательств относительно их учетных бухгалтерских сумм.

С учетом вышеизложенных определений и пояснений изложим предлагаемый метод многокритериальной оптимизации процедуры выбора технических средств для проведения комплексных кадастровых исследований. Основу предлагаемого метода составляет метод линейного программирования, согласно которому в первую очередь должны быть сформированы ограничительные условия. Будем считать, что базовое ограничительное условие определяет ограничение на расходы на измерительные процедуры при первом фиксированном выборе видов технических средств измерений:

$$\sum_{l=1}^{d_1} N_{1l}(z_1) \cdot C_{1l} + \sum_{l=1}^{d_2} N_{2l}(z_2) \cdot C_{2l} + \sum_{l=1}^{d_3} N_{3l}(z_3) \cdot C_{3l} + \dots + \sum_{l=1}^{d_n} N_{nl}(z_n) \cdot C_{nl} \leq A_0, \quad (1)$$

где $N_{il}(z_i)$ – количество гектаров измеряемой земли типа z_i ; $C_{il}, i = (\overline{1, n})$ – расходы на проведение измерений, с использованием l -го типа измерителя, в расчете на один гектар.

Очевидно, что можно задать большое количество ограничений типа (1) изменяя значения d_1, d_2, d_3, d_n . При этом целевая функция проводимой оптимизации применительно к виду оценки e_j имеет вид

$$F = N_1(z_1) \cdot P(z_1, e_j) + N_2(z_2) \cdot P(z_2, e_j) + \dots + N_n(z_n, e_j) \cdot P(z_n, e_j), \quad (2)$$

где $P(z_i, e_j)$ – стоимость одного гектара земли типа z_i , при использовании вида оценки e_j .

Очевидно, что можно составить m количество различных целевых функций типа (2).

Смысл проводимой оптимизации сводится к нахождению неизвестных N_{il} в количестве n . Очевидно, что вычисление неизвестных N_{il} в количестве n , используя ограничительные условия типа (1), связано с большими вычислительными трудностями. По этой причине следует принять некоторые упрощающие предположения, к которым можно отнести следующие:

1) кадастровые измерения осуществляются поэтапно, в три этапа;

2) на каждом этапе каждый тип земельного участка измеряется только одним ранее не используемым видом технических средств геодезических измерений;

3) количество типов земельных участков ограничено и равно двум.

С учетом вышеприведенных допущений неравенство (1) при $r = 6$ может быть представлено в виде системы, содержащей следующие неравенства:

$$C_1 N_1(z_1) + C_2 N_2(z_2) \leq A_1; \quad (3)$$

$$C_3 N_1(z_1) + C_4 N_2(z_2) \leq A_2; \quad (4)$$

$$C_5 N_1(z_1) + C_6 N_2(z_2) \leq A_2, \quad (5)$$

где A_1, A_2, A_3 – заранее задаваемые предельно допустимые значения расходов на проведение первого этапа кадастровых измерений

двух типов земельных участков с площадями, соответственно N_1 и N_2 гектаров.

Целевая функция (2) при выборе вида оценки e_j приобретает следующий вид:

$$F_j = N_1(z_1) \cdot P(z_1, e_j) + N_2(z_2) \cdot P(z_2, e_j). \quad (6)$$

Очевидно, что с учетом $j = \overline{(1, m)}$ можно записать целое множество $\{F_j\}$ критериев типа (6).

Смысл предлагаемого многокритериального метода заключается в совместном взвешенном использовании методов оценки для вычисления значений N_1 и N_2 , обеспечивающих максимальную суммарную стоимость измеренных участков. Таким образом, при использовании двух методов оценки составляется свертка критериев

$$F_{cs} = \alpha_1 F_1 + (1 - \alpha_1) F_2. \quad (7)$$

В этом случае целевая функция приобретает следующий вид:

$$F_{cs} = N_1(z_1) [\alpha_1 \cdot P(z_1, e_1) + (1 - \alpha_1) \cdot P(z_1, e_2)] + N_2(z_2) [\alpha_1 \cdot P(z_2, e_1) + (1 - \alpha_1) \cdot P(z_2, e_2)], \quad (8)$$

где $0 < \alpha < 1$.

Примерное геометрическое решение оптимизационной задачи (3) ÷ (8) представлено на рис. 1.

Таким образом, показано, что в результате применения предлагаемого метода многокритериальной оптимизации появляется воз-

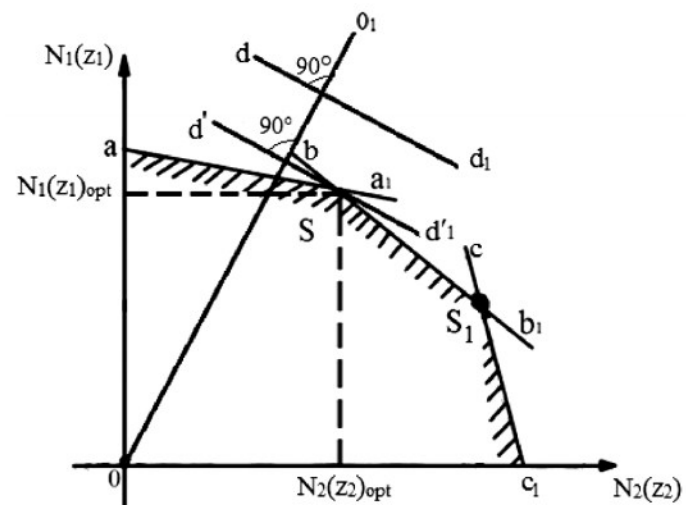


Рис. 1. Примерное геометрическое решение оптимизационной задачи (3)÷(8):

aa_1, bb_1, cc_1 – ограничительные линии, соответствующие ограничительным условиям (3), (4) и (5); OO_1 – центральная линия, формируемая из выражения (8) при $F_{cs} = 0$; $dd_1, d'd'_1$ – основания несмещенной и смещенной, соответственно опорной плоскости; S, S_1 – узловые точки; $N_1(z_1)_{opt}$ и $N_2(z_2)_{opt}$ – вычисленные оптимальные значения $N_1(z_1)$ и $N_2(z_2)$

можность осуществить оптимальный выбор площадей земельных участков, где должны быть выполнены геодезические кадастровые измерения с применением одного метода из множества различных методов геодезических измерений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Mutluoglu Ö., Ceylan A. Accuracy and cost comparison of spatial data acquisition methods for the development of geographical information systems // Journal of Geography and Regional Planning. Vol. 2 (9). P. 235–242.

2. Виды стоимости. URL: <http://interstoimost.ru/ocenka/vid-stoimosti.html> (дата обращения: 05.02.2018).
3. Ашманов С. А. Линейное программирование. М.: Наука, 1981. 340 с.

REFERENCES

1. Mutluoglu Ö., Ceylan A. Accuracy and cost comparison of spatial data acquisition methods for the development of geographical information systems. Journal of Geography and Regional Planning. Vol. 2 (9). pp. 235–242.

2. Cost types. URL: <http://interstoimost.ru/ocenka/vid-stoimosti.html>
3. Ashmanov S. A. Linear programming. M.: Nauka, 1981. 340 p.

Танырвердиев Чингиз Гариб оглы, диссертант Азербайджанского университета архитектуры и строительства, кафедра «Геоматика»,
e-mail: chingiz_mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ПАРАМЕТРОВ БОРТОВ КАРЬЕРА СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОТРАБОТКИ ГОРЕВСКОГО СВИНЦОВО-ЦИНКОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Выполнен комплекс научно-исследовательских работ с уточнением данных о горно-геологической обстановке, получением достоверных физико-механических свойств горных пород. На основании этих данных произведено обоснование устойчивых параметров бортов карьера Горевского свинцово-цинкового месторождения под защитой дамбы II очереди.

Ключевые слова: устойчивость; геомеханика; физико-механические свойства; карьер; отработка месторождений; горный массив.

Yu. L. Yunakov, I. V. Patachakov, I. Yu. Boos, A. A. Furtak

THE SUBSTANTIATION OF STEADY PARAMETERS OF THE OPEN PIT OF COMPLEX FIELDS IN THE CONDITIONS OF GOREVSKY LEAD-ZINC DEPOSITS

The complex of research works with the refinement of data on the geological situation, obtaining reliable physical and mechanical properties of rocks. Based on these data produced a substantiation of steady parameters of the Gorevsky open pit lead-zinc deposits under the protection of the dam stage II.

Keywords: stability; rock mechanics; physical and mechanical properties of quarry; open pit; testing of fields; the rock massif.

В период отработки сложноструктурных месторождений открытым способом параметры бортов карьера периодически изменяются. На стадии проектирования выбор параметров бортов карьера основывается на геологическом строении месторождения, типе горнотранспортного оборудования, физико-механических свойствах горных пород, слагающих борта карьера. В свою очередь, в процессе дальнейшего вскрытия месторождения происходит уточнение горно-геологической информации, доопределены физико-механические свойства вновь вскрытых горизонтов, проводится более детальное изучение структурно-тектонических особенностей и трещиноватости массива [1]. На основании уточненных данных требуется пересматривать ранее принятые проектные

решения и проводить их корректировку, особенно это необходимо при доработке сложноструктурных месторождений.

Горевское свинцово-цинковое месторождение является уникальным, сложным для разработки месторождением. Это заключается в том, что большая его часть расположена в дельте р. Ангара с шириной русла в районе месторождения 2,2–2,5 км, которая пересекает месторождение в широтном направлении. Для защиты северо-восточного борта карьера от поверхностных вод реки в 2001 году была построена дамба каменно-земляного типа с суглинистым распластным ядром, которое заключено между двумя банкетам. Максимальная высота плотины 15 м, длина по гребню 1654 м (дамба I очереди). Под защитой дамбы I очереди месторождение обрабатыва-

ется на глубину – 175 м [2]. В настоящее время для продления срока службы карьера путем вовлечения в разработку части запасов, находящихся за пределами границ карьера I очереди, предусмотрено строительство защитной дамбы II очереди и доработка карьера на глубину –435 м (абс.).

В связи с этим возникла задача обоснования устойчивых параметров уступов и бортов карьера под защитой дамбы II очереди.

Как известно, при решении задач устойчивости откосов в качестве исходных данных используются плотность пород (γ) и показатели сопротивления сдвигу (сцепление K и угол внутреннего трения ρ) [3, 4]. Указанные расчетные характеристики устанавливаются на основе лабораторных и натурных испытаний, использования метода обратных расчетов оползней и косвенных методов. Для сложно-структурных месторождений целесообразно проводить комплексные исследования, включающие в себя лабораторные и натурные испытания пород, а также обратные расчеты оползней и обрушений откосов с дифференцированным выбором расчетных показателей физико-механических свойств пород.

Данные о физико-механических свойствах горных пород Горевского свинцово-цинкового месторождения дополнялись путем бурения четырех геологоразведочных скважин

«3», «4», «5», «6» с последующим испытанием кернового материала в лабораторных условиях и получением расчетных показателей угла внутреннего трения (ρ) и сцепления пород (K). Всего испытано 597 образцов цилиндрической формы из кернового материала, с отношением высоты (h) к диаметру (d) равным 1, в интервале 10–550 м. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Изучение трещиноватости на карьере производилось путем массовых замеров элементов поверхностей ослаблений, трещин, и выполнялось это с помощью горного компаса. Одновременно с измерением азимута простирания трещины (A) и их угла падения (δ) определялись размеры структурных блоков. Измерения сделаны по всему карьере, соответственно на горизонтах +65 м, +55 м, +45 м, +25 м, +5 м, –15 м, –35 м, –55 м, на 19 замерных станциях. По размерам структурных блоков определялись коэффициенты структурного ослабления для каждого типа пород, по интервалам глубин залегания последних, результаты расчетов представлены в табл. 2, 3.

Оценка устойчивости и определения предельных параметров произведена для северо-восточного и юго-западного бортов карьера по профилям, построенным по геологоразведочным скважинам 3, 4, 5, 6, для примера представлен расчет по скважине № 3, рис. 1.

Таблица 1

Расчетные показатели физико-механических свойств горных пород, определенные в лабораторных условиях

№ Сква.	Борт карьера, глубина Н, м	Сцепление К, т/м ²	Угол внутреннего трения ρ , град.	№ Сква.	Борт карьера, глубина Н, м	Сцепление К, т/м ²	Угол внутреннего трения ρ , град.
3	Северо-восточный Н=550 м	35	21	4	Юго-Западный Н=540 м	49	22
3	Северо-восточный Н=400 м	42	22	4	Юго-Западный Н=400 м	52	24
3	Северо-восточный Н=300 м	43	22	4	Юго-Западный Н=300 м	50	24
5	Юго-Западный Н=550 м	42	24	6	Юго-Западный Н=570 м	41	23
5	Юго-Западный Н=400 м	44	24	6	Юго-Западный Н=400 м	42	24
5	Юго-Западный Н=300 м	42	24	6	Юго-Западный Н=300 м	39	24

Результаты определения коэффициента структурного ослабления

Скважина 3		Скважина 4	
Интервал, м	λ_0	Интервал, м	λ_0
60-200	0,044	30-100	0,074
200-263	0,042	100-200	0,067
263-268	0,046	200-300	0,046
268-364	0,044	300-400	0,045
364-400	0,045	400-500	0,044
400-490	0,044	30-100	0,074
490-510	0,043	-	-

Таблица 3

Результаты определения коэффициента структурного ослабления

Скважина 5		Скважина 6	
Интервал, м	λ_0	Интервал, м	λ_0
30-100	0,074	70-200	0,042
100-200	0,067	200-300	0,042
200-300	0,046	300-400	0,042
300-400	0,044	400-500	0,042
400-510	0,044	500-550	0,062
510-540	0,063	-	-
540-550	0,044	-	-

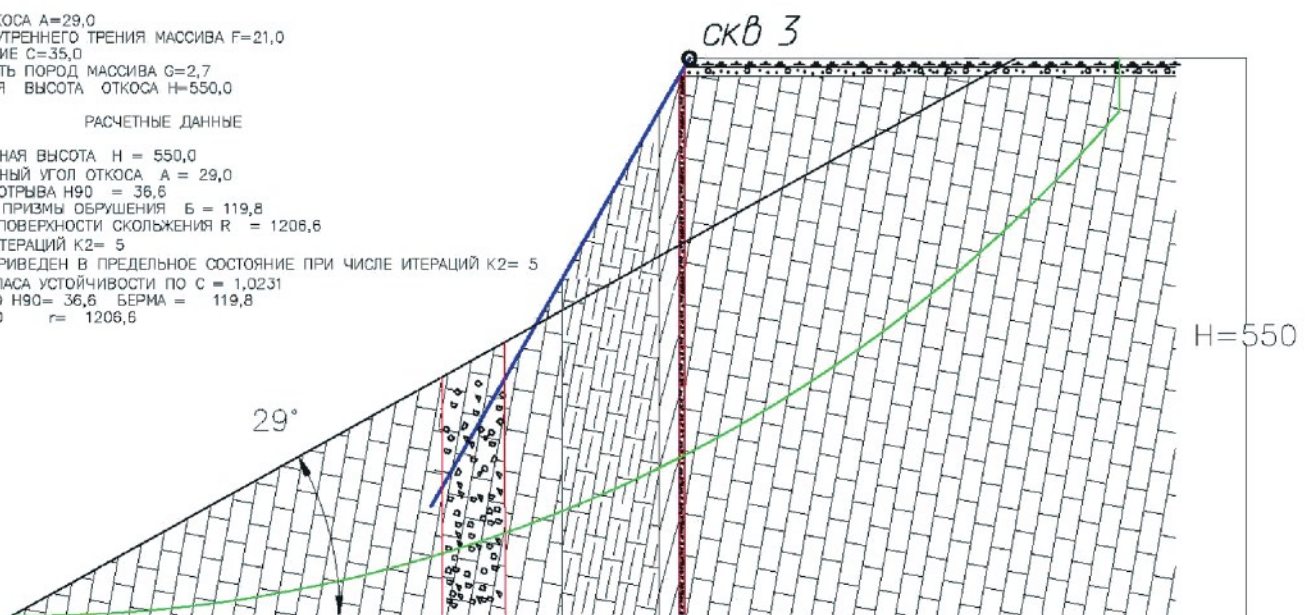
Скважина 3

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

УГОЛ ОТКОСА $A=29,0$
 УГОЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ МАССИВА $F=21,0$
 СЦЕПЛЕНИЕ $C=35,0$
 ПЛОТНОСТЬ ПОРОД МАССИВА $G=2,7$
 ЗАДАННАЯ ВЫСОТА ОТКОСА $H=550,0$

РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ

ПРЕДЕЛЬНАЯ ВЫСОТА $H = 550,0$
 ПРЕДЕЛЬНЫЙ УГОЛ ОТКОСА $A = 29,0$
 ВЫСОТА ОТРЫВА $H_{90} = 36,6$
 ШИРИНА ПРИЗМЫ ОБРУШЕНИЯ $B = 119,8$
 РАДИУС ПОВЕРХНОСТИ СКОЛЬЖЕНИЯ $R = 1206,6$
 ЧИСЛО ИТЕРАЦИЙ $K_2 = 5$
 ОТКОС ПРИВЕДЕН В ПРЕДЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИ ЧИСЛЕ ИТЕРАЦИЙ $K_2 = 5$
 КОЭФ. ЗАПАСА УСТОЙЧИВОСТИ ПО $C = 1,0231$
 $A = 29,0$ $H_{90} = 36,6$ $B = 119,8$
 $H = 550,0$ $r = 1206,6$



Условные обозначения

- оулинки, супеси
- известняки светло-серые до серых, мелкокристаллические, параллельнослоистые
- песок, гравийно-галечные отложения
- известняки серые мелкозернистые, интенсивно трещиноватые, раздробленные до щебнисто-го состояния
- известняки интенсивно выветрелые, пористые (масштаб 5,20град)
- известняки метаморфизованные, слоисто-кварц-известковые породы (масштаб 0,1,70град)
- поверхность скольжения
- ось геологоразведочной скважины

Рис. 1. Поверхность скольжения, соответствующая предельному состоянию по скважине 3, при глубине карьера 550 м

**Результаты расчетов устойчивости бортов карьера Горевского свинцово-цинкового месторождения
(предельные параметры)**

№ Скв.	Борт карьера	Сцепление К, т/м ²	Угол внутреннего трения ρ, град.	Угол откоса α, град.	Высота откоса Н, м	Коэф. запаса устойчивости n
3	Северо-восточный Н=550 м	35	21	29	550	1,02
3	Северо-восточный Н=400 м	42	22	36	400	1,02
3	Северо-восточный Н=300 м	43	22	42	300	1,01
4	Юго-Западный Н=540 м	49	22	34	540	1,01
4	Юго-Западный Н=400 м	52	24	43	400	1,01
4	Юго-Западный Н=300 м	50	24	48	300	1,03
5	Юго-Западный Н=550 м	42	24	35	550	1,01
5	Юго-Западный Н=400 м	44	24	40	400	1,01
5	Юго-Западный Н=300 м	42	24	45	300	1,005
6	Юго-Западный Н=550 м	41	23	33	570	1,01
6	Юго-Западный Н=400 м	42	24	39	400	1,02
6	Юго-Западный Н=300 м	39	24	43	300	1,01

Коэффициент запаса устойчивости для предельных параметров брался равным 1, так как в расчетах по устойчивости бортов введен коэффициент запаса в прочностные характеристики 1,3, т. е. они будут находиться в устойчивом состоянии. В нашем случае по всем проектным разрезам получен коэффициент запаса устойчивости < 1. Расчеты проводились с использованием программного продукта «Программа для расчета устойчивости карьерных откосов "Stability analysis"» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010614557, 2010 г.), которая исключает погрешности при графоаналитических способах расчета [5]. Результаты расчетов сведены в табл. 4.

Выполненный комплекс научно-исследовательских работ в процессе дора-

ботки месторождения, сопровождающийся уточнением данных о горно-геологической обстановке, получением более достоверных физико-механических свойств горных пород, а также формированием детальной картины трещиноватости массива, позволил нам обосновать проектные параметры бортов карьера Горевского свинцово-цинкового месторождения под защитой дамбы II очереди при глубинах карьера 300, 400 и 550 м с учетом вышеперечисленных факторов. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о необходимости пересмотра проектных решений в процессе эксплуатации сложноструктурных месторождений на каждой стадии их формирования, учитывая вновь полученные данные о состоянии массива, слагающего борта карьера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шпаков П. С., Ожигин С. Г., Ожигина С. Б., Шпакова А. П. Расчет и конструирование откосов бортов карьеров для сложно-структурных месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2005. № 5. С. 63–66.
2. Оценка устойчивости приконтурного массива с учетом сложившегося представления о геологическом строении и гидрогеологии Горевского свинцово-цинкового месторождения. Отчет по НИР / Косолапов А. И., Юнаков Ю. Л., Шпаков П. С.; ФГОУ ВПО СФУ. Красноярск, 2010. 129 с.

REFERENCES

1. Shpakov P. S., Ozhigin S. G., Ozhigina S. B., Shpakova A. P. Calculation and design of slopes of open pit boards for complex-structural deposits. *Mining information and analytical bulletin*. 2005. No. 5. pp. 63–66.
2. *Assessment of the stability of the near-boundary rock massif taking into account the complex concept of the geological structure and hydrogeology of the Gorevsky lead-zinc Deposit. Scientific research reports / Kosolapov A. I., Yunakov Y. L., Shpakov P. S.; FGOU VPO Siberian Federal University. Krasnoyarsk, 2010. 129 p.*

3. Методические указания по определению наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. Л.: ВНИМИ, 1972. 165 с.
4. Попов В. Н., Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л. Управление устойчивостью карьерных откосов: учебник для вузов. М.: Изд-во Московского государственного горного университета, изд-во «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. 2011. № 8. С. 56–63.

3. Methodical instructions by definition of slopes of boards, ledges and dumps built and operated open pits. Leningrad: VNIMI, 1972. 165 p.
4. Popov V. N., Shpakov P. S., Yunakov Yu. L. *Management of stable open pit slopes: textbook for universities*. M.: Publishing House of the Moscow State Mining University, Publishing House "Gornaya kniga", 2008. 683 p.
5. Shpakov P. S., Yunakov Y. L., Shpakova M. V. The calculation of the stability of open pit slope by STABILITY ANALYSIS program. *Mining information and analytical bulletin*. 2011. No. 8. pp. 56–63.

Юнаков Юрий Леонидович, канд. техн. наук, заведующий кафедрой маркшейдерского дела, тел. +7 (923) 299-0906, e-mail: yunakov11@rambler.ru;
Патачаков Игорь Витальевич, аспирант, тел. +7 (923) 302-5376, e-mail: ipatachakov@mail.ru;
Боос Иван Юрьевич, аспирант, тел. +7 (923) 299-0906, e-mail: yakovlenivan@mail.ru;
Фуртак Анна Анатольевна, аспирант, тел. +7 (923) 277-2436, e-mail: furtak.anna@mail.ru
 (Институт горного дела, геологии и геотехнологий ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», кафедра маркшейдерского дела)

Уважаемые коллеги!

Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России», Российское геологическое общество (РосГео), Некоммерческое партнерство «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело», ЧУ «ЦДПО «Горное образование» приглашают Вас принять участие в работе Всероссийской научно-практической конференции «Рациональное и безопасное недропользование», которая пройдет 24–29 сентября 2018 года в г. Сочи.

В программе конференции:

- развитие систем управления качеством работ и услуг в области промышленной безопасности, производства геологических, маркшейдерско-геодезических и землеустроительных работ на основе отечественного и международного опыта;
- реализация новых требований по планированию горных работ и оформлению горноотводной документации;
- обмен опытом по применению передовых технологий производства геологических, маркшейдерско-геодезических и землеустроительных работ, новейших приборов, оборудования и программного обеспечения;
- роль и значение безопасного и рационального использования минеральных ресурсов и охраны недр в обеспечении экономической безопасности России.

Организационный взнос за участие в конференции составляет 42 500 руб. (НДС не облагается).

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

ОСОБЕННОСТИ ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО И ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТРАБОТКИ МАЛОМОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ СТРУГОВЫМИ СИСТЕМАМИ

Основными горно-геологическими факторами, ограничивающими область эффективного использования струговых систем, являются дизъюнктивные нарушения, величина и изменчивость мощности пласта, вынуждающие осуществлять выемку угля с присечкой прочных пород буровзрывным способом. Изложен опыт горно-геометрического и геоинформационного обеспечения отработки запасов струговыми лавами, основанный на использовании обучающего объекта, в качестве которого используется ранее отработанный выемочный столб. Сопоставлением фактических данных, полученных после отработки с ожидаемыми результатами геометризации, выполненной только на основе данных скважин, выявляются основные закономерности, которые впоследствии распространяются на соседний, намеченный к отработке участок.

Ключевые слова: угольный пласт, струговая технология, геометризация угольных месторождений, геоинформатика, дизъюнктивная нарушенность, присечка кровли.

M. V. Pisarenko, S. V. Shaklein, P. S. Shpakov

FEATURES OF MINING-GEOMETRIC SUPPORT OF THIN COAL SEAM EXTRACTION WITH THE USE OF PLOUGH UNIT

The main mining and geological factors that limit the effective use of plough unit are disjunctive disturbances, the magnitude and variability of coal seam thickness which force to carry out coal getting with a cutting of roof stone layer by drilling and blasting method. The experience of mining-geometric and geo-information support of extraction with a plow is based on the use of a training facility, as which finished extraction panel was used. As a result of comparing the actual data obtained during its extraction with those expected from the results of its geometrization, performed only on the basis of exploratory well data, the main regularities are revealed, which subsequently spread to the neighboring extraction pillar planned for the development.

Keywords: coal seam, plough unit, coal deposit geometrization, geoinformatics, disjunctive disturbances, cutting of the roof.

Кузнецкий угольный бассейн, ресурсы угля которого до глубины 600 м оцениваются в 218,5 млрд т, является одним из крупнейших в мире. Горно-геологические условия отработки запасов бассейна включают весь возможный спектр: мощность пластов от 0,5 до 60 м; углы падения от 0 до 90°; дизъюнктивную нарушенность до 300 м/га; газоносность от 5 до 35 м³/т и др. [1].

Однако, несмотря на многообразие условий залегания угольных пластов, освоение

минерально-сырьевой базы Кузнецкого бассейна ориентировано на узкий спектр горно-геологических условий, отвечающих требованию наиболее эффективной технологии. Так, почти 100 % добычи угля подземным способом приходится на длинностолбовую систему разработки с оснащением очистных забоев высокопроизводительными механизированными комплексами. Такой путь освоения минерально-сырьевой базы существенно сокращает его сырьевой потенциал,

и, как следствие, добывая 1 тонну угля, с государственного баланса списывается около 3 т запасов, как не отвечающие требованиям промышленных технологий. Расширение минерально-сырьевой базы и рациональное освоение недр предполагает вовлечение в промышленное освоение запасов угля, невостребованных промышленными технологиями добычи [2].

Запасы угля, сосредоточенные в маломощных пластах, доля которых в общих ресурсах по Кузбассу составляет более 20 %, мало востребованы угольными предприятиями ввиду бытующих представлений о низкой эффективности их отработки. Однако отечественная и зарубежная практика показала, что современные струговые системы при благоприятных горно-геологических условиях позволяют достичь суточной нагрузки на очистной забой 7000–10 000 тыс. т [3]. Очень важно, что применение струговых комплексов повышает содержание крупно-средних сортов в отбитом угле, что значительно увеличивает его рыночную стоимость.

В Кузбассе современными струговыми комплексами велась отработка маломощных угольных пластов на шахтах «Абашевская», «Березовская», «Первомайская», «Чертинская-Южная», содержащих высокоценные коксующиеся угли.

Основными горно-геологическими факторами, ограничивающими область эффективного применения струговых систем, являются дизъюнктивные нарушения, изменчивость мощности и гипсометрии угольного пласта, вынуждающие осуществлять выемку пласта с присечкой прочных боковых пород. Поэтому эффективное использование струговой технологии предполагает изучение и геометризацию этих показателей с учетом технических и горно-геологических особенностей условий отработки запасов, детально рассмотреть особенность выполнения которых можно на примере реального горного объекта (наименование которого не приводится из соображений сохранения коммерческой тайны недропользователя).

Главная особенность такой целевой направленности геометризации состоит в том, что она предполагает необходимость достижения ее высокой точности, что почти невоз-

можно обеспечить, используя только геологоразведочные данные, полученные по сети разведочных скважин относительно низкой плотности. Поэтому в данной ситуации предлагается использовать подход, который основывается на количественно обоснованной аналогии. Его суть состоит в использовании «обучающего» объекта, в качестве которого используется непосредственно примыкающий к геометризируемому контуру уже отработанный выемочный столб. В результате сопоставления фактических данных, полученных при его отработке с ожидаемыми по результатам его геометризации, выполненной только на основе данных скважин, выявляются основные закономерности, которые впоследствии распространяются на соседний, намеченный к освоению участок. Вероятно, в этом случае допустимо говорить о геометризации локального контура с обучением.

В условиях рассматриваемого объекта струговой лавой отработан выемочный столб № 412. Мощность пласта на участке отработки изменялась в диапазоне от 0,7 до 1,53 м при вынимаемой 1,2 м. В ходе ведения очистных работ выявлены дизъюнктивные нарушения с амплитудой от 0,1 до 0,75 м, переход которых, как показал опыт, особых затруднений не вызывал.

Основные сложности при отработке запасов струговой лавой № 412 возникали на участках вынужденной присечки прочных пород кровли. Так как основная кровля пласта представляет собой чередование алевролитов и песчаников (рис. 1), а струг не позволяет отрабатывать углевмещающий массив с прочностью более 60 МПа, в контурах, где непосредственно над разрабатываемым пластом залегает песчаник, присечку кровли вынуждены были осуществлять буровзрывным способом. Использование буровзрывного способа не только снижало темпы подвигания очистного забоя, но и, главное, – в результате сейсмического воздействия приводило к выходу из строя крайне дорогостоящих элементов гидравлической системы секций механизированных крепи. Несмотря на относительно небольшую площадь присечки, имевшую место, в результате этого экономический ущерб превышал потери, вызванные влиянием дизъюнктивной тектоники. В связи с этим возникла

задача оценки значимости осложняющих факторов ведения добычных работ для определения перспективности отработки оставшихся запасов пласта вновь подготавливаемой струговой лавой № 431 (рис. 2).

Прогноз ожидаемой нарушенности пласта выполнялся на основе количественной оценки степени достоверности изученности гипсометрии пласта с помощью лямбда-критериев разведанности по данным геологоразведочных скважин по рекомендуемым к применению ГКЗ «Методическим рекомендациям...» [4] и специально разработанной для этих целей программы MDZ. Лямбда-критерий пред-

ставляет собой расхождение между двумя возможными значениями высотной отметки пласта в точке пересечения диагоналей четырехугольной ячейки разведочной сети, полученными по результатам нелинейной интерполяции вдоль них. Эти критерии, рассчитываемые в пределах пересекающихся контуров четырехугольных ячеек разведочной сети, позволяют оценить ожидаемые погрешности изучения гипсометрии пласта по геологоразведочным данным. На уровень этих погрешностей влияет плотность разведочной сети и осложняющие гипсометрию факторы, прежде всего – тектоническая нарушенность.



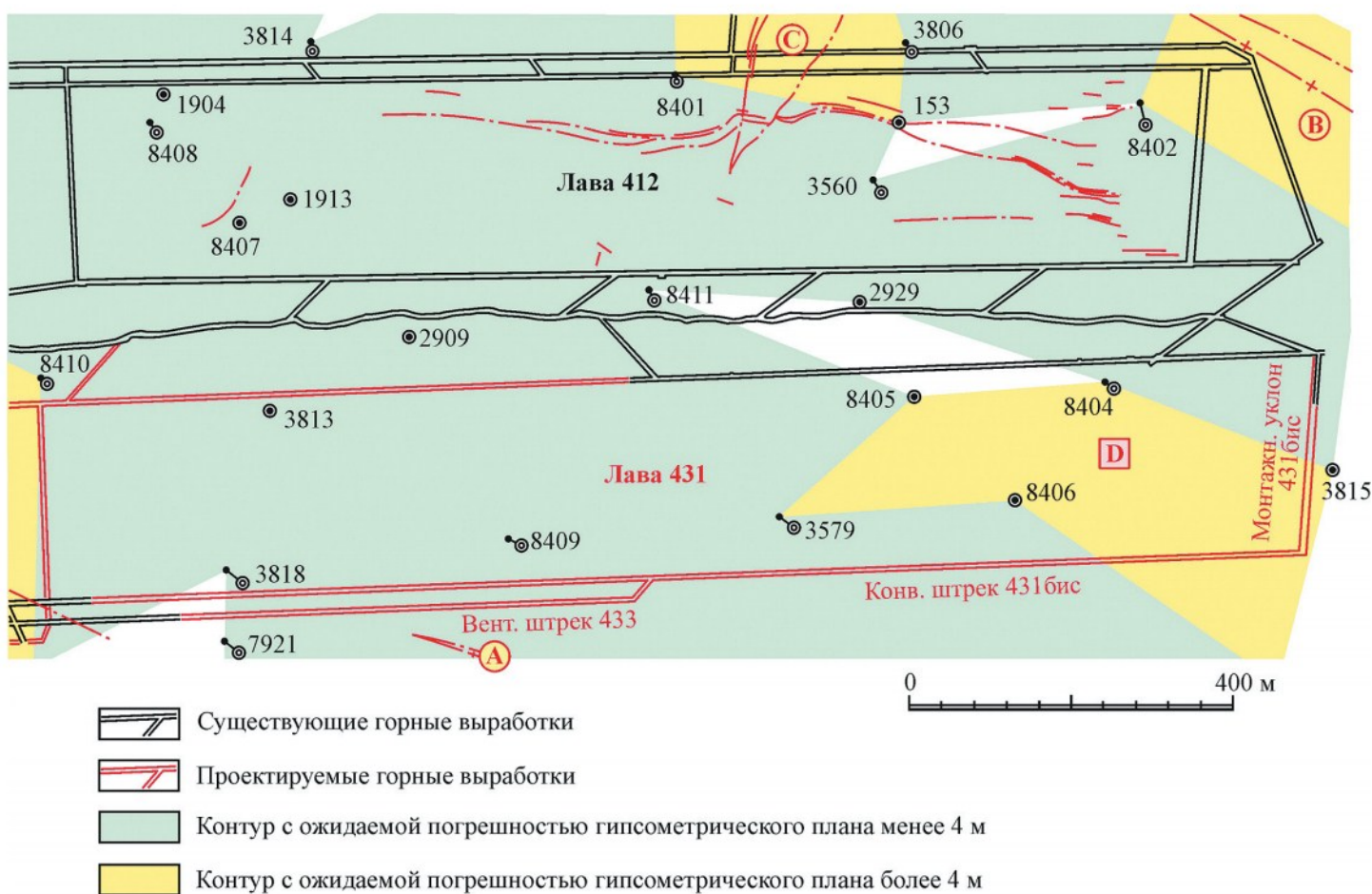
1 - Песчаник, $f=80-120$ МПа

2 - Алевролит, $f=50-70$ МПа

3 - Алевролит, $f=40-60$ МПа

4 - Уголь, $f=10-11$ МПа

Рис. 1. Фрагменты характерных геологических разрезов



- Существующие горные выработки
- Проектируемые горные выработки
- Контур с ожидаемой погрешностью гипсометрического плана менее 4 м
- Контур с ожидаемой погрешностью гипсометрического плана более 4 м

Рис. 2. Картограмма разведанности гипсометрии, совмещенная с планом развития горных работ

В условиях примерно постоянной плотности скважин в качестве основной причины «всплеска» ожидаемой погрешности можно рассматривать наличие нарушения. Расчет критериев разведанности не сложен и может быть выполнен инженерными службами без применения специальных программных продуктов. Исходными данными при этом являются пространственные координаты пластоподсечений и ожидаемые по результатам структурных построений элементы залегания пласта в них, определяемые по планам подсчета запасов и геологическим разрезам по разведочным профилям.

Однако следует отметить, что это не исключает использование других, более сложных в реализации, апробированных количественных методов прогноза нарушений, например, известного метода многомерного математического моделирования по методу группового учета аргумента (МГУА) [5].

Результат выполненного с помощью программы MDZ [6] (рекомендуемой к использованию «Методическими рекомендациями...» [4]) расчета критериев для обучающего и планируемого к отработке выемочного столба представлен на рис. 2. На рисунке цветами обозначены контуры, соответствующие двум градациям ожидаемых погрешностей гипсометрического плана пласта: зеленым цветом – до 4 м, желтым – от 4,1 до 7 м. Контур, в пределах которого не удалось выделить четырехугольники ячейки сети допустимой формы, цветовой закраски не имеет. Уровень погрешности в 4 м принят в связи с тем, что он соответствует требованиям современной категории А и считается допустимым для обеспечения планирования развития горных работ.

В пределах «обучающей» лавы № 412 выделяются два контура, погрешность в которых превышает 4 м и оба они связаны с выявленными горными работами нарушениями. Это контур «В», в пределах которого (за пределами лавы) расположено нарушение с амплитудой 8–14 м, и контур «С», содержащий группу поперечно ориентированных нарушений с суммарной амплитудой более 3 м (см. рис. 2).

В пределах контура подготавливаемой лавы № 431 выделяется два контура с по-

вышенными погрешностями гипсометрического плана, одна из которых находится за пределами столба. В части выемочного столба, примыкающей к монтажному уклону, выделяется контур «D». В нем, исходя из опыта отработки лавы № 412, можно ожидать наличие дизъюнктивных нарушений с амплитудой до 3–4 м. Наиболее вероятная ориентировка нарушений, следующая из геометрии контура «D» и элементов залегания систем нарушений, – диагональная. При проходке оконтуривающих столб выработок (конвейерного штрека № 431бис и/или монтажного уклона № 431бис) расположение, протяженность и амплитуда нарушений будут уточнены. Его наличие может привести к сокращению протяженности столба, что должно быть учтено при формировании сбытовой политики и формировании перспективных планов ведения горных работ.

Наличие в столбе нарушений меньших амплитуд по данным геологоразведочных скважин предсказать невозможно, но есть основания полагать, что они, как и при отработке лавы № 412, не окажут существенного негативного влияния.

Важно, что, согласно представленной на рис. 2 оценке, прогнозируемое геологоразведкой и вызвавшее серьезное опасение разрывное нарушение амплитудой 4–8 м (обозначенное на рис. 2 как нарушение «А», расположенное ниже лавы № 431) действительно должно выклиниваться до вхождения в выемочный столб.

Прогнозирование контуров возможного подсечения песчаников основной кровли при вынимаемой мощности 1,2 м потенциально возможно на основе геометризации суммарных мощностей пласта и залегающих в его кровле алевролитов (пресекаемых стругом без осложнений).

Особенность строения основной кровли разрабатываемого пласта, состоящая в чередовании алевролитов и песчаников (см. рис. 1), затрудняет построение суммарной мощности пласта и алевролитов в связи с линзообразным залеганием последних. Причиной этого является то, что применяемый на практике метод построения линий выклинивания линз пород через середины расстояний между скважина-

ми, встретившими и не встретившими линзу алевролитов, является весьма приближенным. Это показывает и опыт отработки «обучающей» лавы № 412 – почти три четверти площади подрывки песчаников кровли имели место в случае, когда по результатам построенных по данным скважин изолиний суммарная мощность пласта и алевролитов превышала вынимаемую мощность 1,2 м.

В подобных ситуациях часто оказывается полезным использование технологии «поверхности-лидера» [7], обязательной предпосылкой использования которой является наличие корреляционной связи между геометризируемыми показателями. На рис. 3, основанном на данных скважин участка недр, представлено корреляционное поле «зависимости» мощности алевролитов от мощности угольного пласта, вид которого свидетельствует об отсутствии достаточно тесной для применения технологии «поверхности-лидера» корреляционной связи между изучаемыми показателями (коэффициент корреляции менее 0,4).

Однако представленное на рис. 3 корреляционное поле свидетельствует о том, что по мере роста мощности пласта увеличивается относительное число скважин, обнаруживших алевролит в кровле пласта, а также мощность этих пород. Именно эта эмпирическая закономерность и может быть положена в основу выделения контуров, отработка которых, с существенной вероятностью, потребует присечки песчаника.

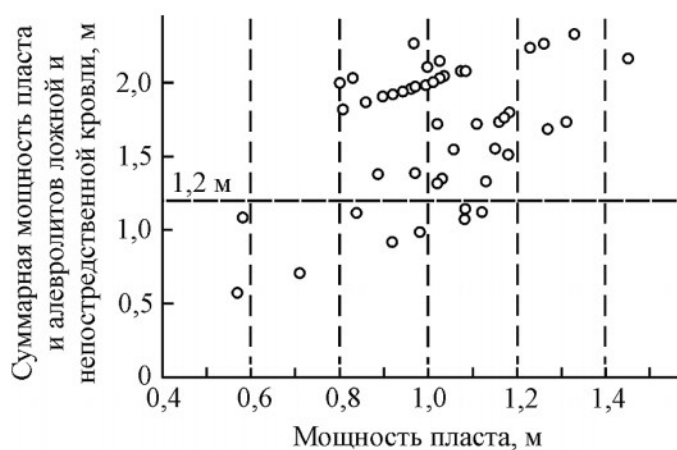


Рис. 3. Зависимости суммарной мощности алевролитов ложной и непосредственной кровли от мощности угольного пласта по данным всех пройденных по пласту скважин

Однако данная зависимость может быть использована только в случае, если она подтвердится и материалами отработки «обучающей» лавы № 412.

В ходе отработки лавы № 412 был накоплен огромный массив фактических данных по мощности пласта и пород кровли, представленный 56 сечениями, в каждом из которых замеры производились через 16,5 м вдоль линии очистного забоя. Обработка этих данных показала, что почти в 70 % случаев присечка песчаников потребовалась при мощности пласта, меньшей 0,9 м, что хорошо согласуется с данными скважин.

Таким образом, в качестве границ контура возможного подсечения песчаников можно использовать изолинию мощности пласта 0,9 м. Оценка правомерности интерполяции мощности пласта в межскважинном пространстве, проведенная на основе методических указаний [4], показала, что имеющаяся сеть измерений допускает возможность построения изолиний мощности.

Кроме того, было выполнено построение гистограмм плотности распределения значений мощности (рис. 4) в «обучающей» лаве № 412 как по данным геологоразведочных скважин, так и по замерам в горных выработках. Проверка статистических гипотез о равенстве средних и дисперсий указывает на их равенство (значения критериев Стьюдента (1,4) и Фишера (1,8) не превышают критических значений при уровне значимости 0,05). Полученный результат статистического анализа позволяет с доверительной вероятностью 0,95 утверждать, что горными работами подтверждена выявленная геологоразведкой пространственная изменчивость мощности пласта.

Аналогичная проверка статистической гипотезы, выполненная по данным по отработанному и по планируемому к отработке выемочному столбу, подтвердила их однородность по мощности, так как вычисленное значение критерия Стьюдента (0,27) также меньше критического при уровне значимости 0,05. Вследствие этого следует ожидать, что фактическое значение мощности пласта при отработке выемочного столба № 431 должно незначительно отличаться от прогнозируемого по данным геологоразведки значения 0,97 м.

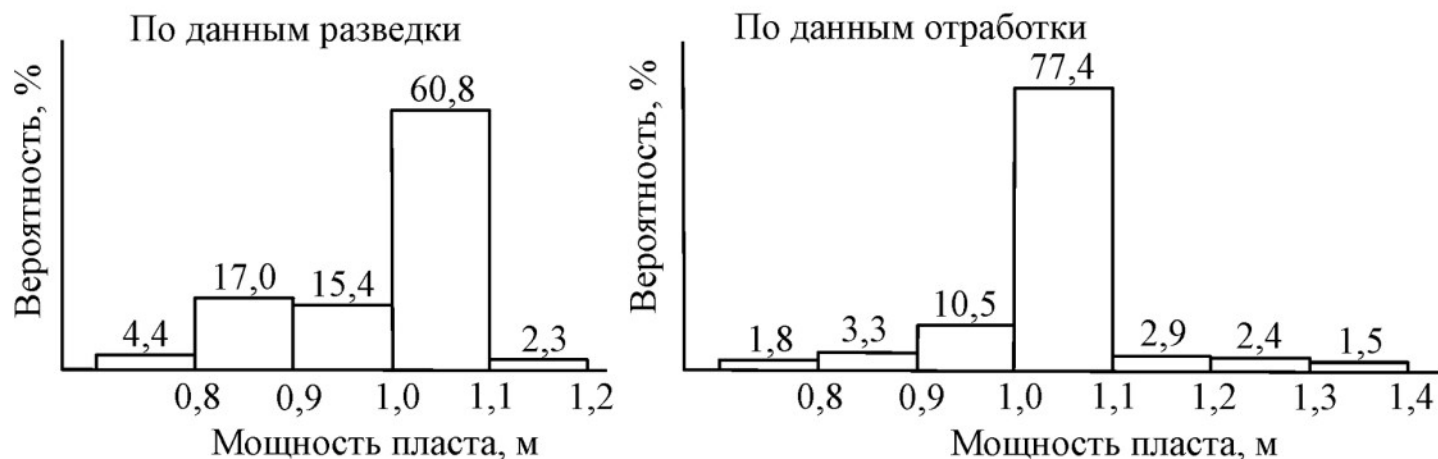


Рис. 4. Оценка плотности распределения значений мощности пласта по выемочному столбу № 412

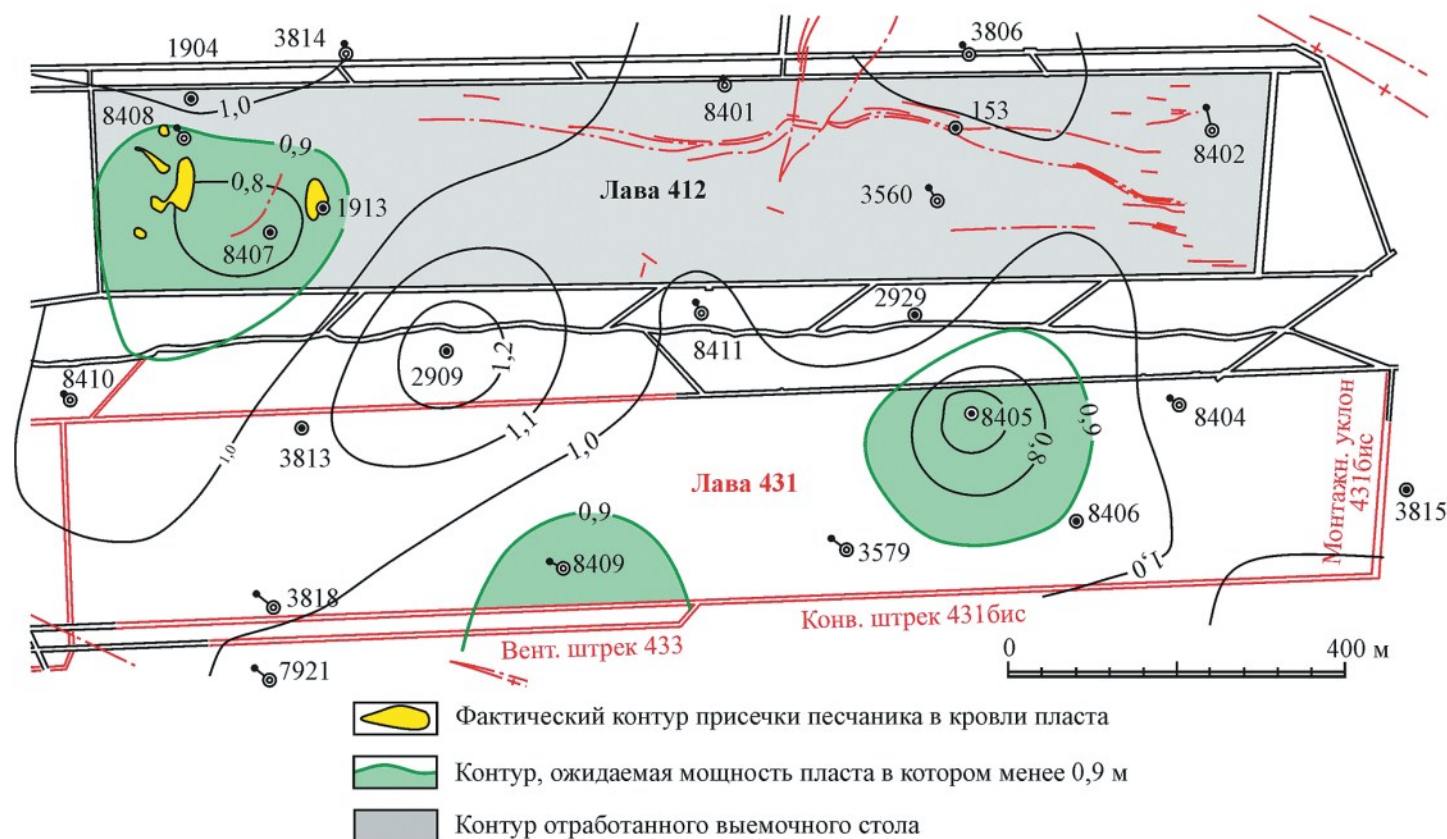


Рис. 5. План изомощностей пласта и зоны возможной присечки песчаников

Из проведенного анализа следует, что доказанная однородность отработанного и планируемого к отработке участка позволяет распространить выявленную по выемочному столбу эмпирическую закономерность на планируемый к отработке выемочный столб № 431, т. е. прогнозировать возможность присечки песчаника кровли также в контуре изолинии мощности пласта 0,9 м.

Верификация результата прогноза участков присечки по данным отработанной лавы 412 (рис. 5) показывает, что площади фактического подсечения песчаника полностью находятся внутри контура изомощности 0,9 м.

В границах планируемого к отработке выемочного столба № 431 выделяются два контура, в пределах которых мощность пласта не должна превышать 0,9 м – именно они и являются зонами вероятной присечки песчаников кровли. При этом их общая площадь превышает площадь аналогичной зоны столба № 412 примерно на 20 %. Из этого следует, что условия отработки выемочного столба № 431 также потребуют подрывки кровли. Однако заблаговременная локализация зон возможной присечки песчаников позволяет вовремя «уйти» в почву пласта, избежав тем самым необходимости применения взрывных работ.

Результаты выполненной по вышеизложенной схеме геометризации позволяют создать систему геоинформационных моделей, отображающих пространственное размещение зон возможной присечки прочных пород кровли, требующих применения буровзрывного способа. Каждая из таких моделей ориентируется на различную вынимаемую стругом мощность. Наличие таких моделей позволяет определить оптимальные параметры струго-

вой установки, необходимые для эффективной отработки нижних горизонтов угольного пласта.

Таким образом, выполнение геометризации с использованием предшествующего опыта отработки в режиме обучения позволяет повысить качество горно-геометрического и геоинформационного обеспечения отработки маломощных угольных пластов струговыми системами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шаклеин С. В., Писаренко М. В. Концепция развития сырьевой базы Кузнецкого угольного бассейна // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 3. С. 118–125.
2. Писаренко М. В. Горнотехнологическая оценка сырьевой базы угольных месторождений Кузбасса // Недропользование – XXI век. 2010. № 6. С. 60–64.
3. Мышковский М. Разработка длинными очистными забоями угольных пластов средней мощности. Сравнение эффективности струговой и комбайновой выемки в сопоставимых условиях эксплуатации / М. Мышковский, Ули Пашедаг. Препринт. М., 2010. 12 с.
4. Рогова Т. Б. Методические рекомендации по проведению количественной оценки степени соответствия геологических моделей месторождения угля

его истинному состоянию / Т. Б. Рогова, О. П. Никифорова, С. В. Шаклеин и др. // ОЭРН. М. – Кемерово, 2011. 86 с.

5. Калинин В. М., Шурыгин Д. Н., Ефимов Д. А. Методика прогнозирования мелкоамплитудной нарушенности угольных пластов // Уголь. 2013. № 11. С. 74–75.
6. Рогова Т. Б., Шаклеин С. В. Программное обеспечение мониторинга достоверности запасов угледобывающих предприятий // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2012. № 1 (89). С. 20–26.
7. Рогова Т. Б., Шаклеин С. В. Применение компьютерных технологий для построения изолиний горно-геологических показателей угольных пластов // Маркшейдерский вестник. 2017. № 4. С. 29–36.

REFERENCES

1. Shaklein S. V., Pisarenko M. V. The concept of development of the raw material base of the Kuznetsk coal basin. *Journal of Minings Science*. 2014. No. 3. pp. 118–125.
2. Pisarenko M. V. Mining and technological assessment of the raw material base of coal deposits of Kuzbass. *Subsoil use-XXI century*. 2010. No. 6. pp. 60–64.
3. Myshkovsky M. *Development of long-term clean-up faces of coal seams of medium thickness. Comparison of the effectiveness of the plow and combine excavation in comparable conditions* / M. Myshkovsky, Uli Pashedag. Preprint. M., 2010. 12 p.
4. Rogova T. B., Nikiforova O. P., Shaklein S. V., etc. Methodological recommendations for the quantitative

assessment of the degree of compliance of geological models of coal location with its true state. OERN. M. Kemerovo, 2011. 86 p.

5. Kalinchenko V. M., Shurygin D. N., Efimov D. A. Methodology for predicting the small-amplitude disturbance of coal seams. *Ugol'*. 2013. No. 11. pp. 74–75.
6. Rogova T. B., Shaklein S. V. Software for monitoring the reliability of reserves of coal mining enterprises. *Bulletin of the Kuzbass state technical university*. 2012. No. 1 (89). pp. 20–26.
7. Rogova T. B., Shaklein, S. V. Application of computer technologies for contouring of mining and geological parameters of coal seams. *Mine surveying bulletin*. 2017. No. 4. pp. 29–36.

Писаренко Марина Владимировна, д-р техн. наук, ведущий науч. сотрудник Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН, тел.+7 (905) 947-03-43, e-mail: mvp@icc.kemsc.ru;

Шаклеин Сергей Васильевич, д-р техн. наук, ведущий науч. сотрудник Кемеровского филиала Института вычислительных технологий СО РАН и Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН, тел. +7 (384) 257-47-31, e-mail: sv1950@mail.ru;

Шпаков Петр Сергеевич, д-р техн. наук, профессор Муромского института (филиал) Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, тел. +7 (49234) 77-1-45, e-mail: spsp01@rambler.ru

ТРУБЕЦКОМУ КЛИМЕНТУ НИКОЛАЕВИЧУ – 85 ЛЕТ



3 июля 2018 года отмечает свой юбилей Климент Николаевич Трубецкой – академик РАН, выдающийся ученый в области горных наук и горной экологии, председатель Научного совета РАН по проблемам горных наук, руководитель ведущей на-

учной горной школы в области комплексного освоения и сохранения недр Земли.

На протяжении более 65 лет К. Н. Трубецкой является непосредственным участником и руководителем постановки и проведения крупных научных исследований по основным проблемам комплексного освоения недр, результаты которых способствовали созданию научных основ и принципиально нового концептуального подхода к порядку отработки и формированию техники и технологии освоения георесурсов, созданию высокоэффективных ресурсосберегающих и ресурсо-производящих технологий, в том числе для комбинированных открыто-подземных способов освоения месторождений полезных ископаемых. Им выдвинуто и обосновано представление о естественнонаучном содержании и классификации горных наук как о системе знаний о закономерностях и методах управляемого техногенного преобразования недр Земли, разработана теория формирования техногенных месторождений с заданными параметрами и характеристиками вскрышных пород и забалансовых запасов минерального сырья для последующего извлечения всех георесурсов, разработаны методы управления геомеханическими и технологическими процессами при освоении недр.

В последние годы в связи с расширением целевой направленности проникновения человека в глубь земных недр, увеличением областей его деятельности, масштаба ее влияния на атмосферу, литосферу и гидросферу как среды обитания человека под руководством Климента Николаевича в ИПКОН РАН создана и успешно развивается при поддержке Российского научного фонда новая

Лаборатория экологически сбалансированного освоения недр, оснащенная оборудованием мирового уровня.

К. Н. Трубецкой – автор и соавтор более 900 научных и методических публикаций, в том числе 70 монографий, 7 учебников и более 110 патентов на изобретения, научным руководителем и одним из основных авторов монографии «Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли», которая получила всемирную известность и, по выражению вице-президента РАН академика Н. П. Лаверова «...является свидетельством принятия новой идеологии и методологии горных наук». Многие труды К. Н. Трубецкого изданы в Австралии, Бельгии, Великобритании, Германии, Индии, Китае, США, Японии и других странах.

Выдающийся вклад К. Н. Трубецкого в развитие отечественной науки в области освоения недр и многолетняя плодотворная работа отмечены самыми высокими наградами: орденами «За заслуги перед Отечеством» III и IV степеней, Почета, Дружбы народов, Золотой медалью и премией им. Н.В. Мельникова АН СССР и РАН. Климент Николаевич является Лауреатом Государственной премии СССР, Государственной премии РФ, Премии Президента РФ и четырех премий Правительства РФ, Демидовской премии за выдающиеся исследования в области горных наук, удостоен звания «Почетный работник науки и техники Российской Федерации». Он – председатель Научного совета РАН по проблемам горных наук, член Совета по присуждению премий Правительства РФ в области науки и техники, действительный член Академии горных наук и ее почетный президент, иностранный член Академии инженерных наук Сербии, действительный член Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, почетный научный сотрудник Института горного дела им. Д. А. Кунаева Республики Казахстан, является приглашенным профессором Солфордского университета (Великобритания).

Научная и горнотехническая общественность сердечно поздравляет Климента Николаевича Трубецкого с юбилеем и желает ему новых творческих успехов, здоровья и счастья.



ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ – 130 ЛЕТ

Первые технические требования к маркшейдерским работам были разработаны на основании Высочайшего повеления 1 марта 1877 года, 10 марта 1886 года и 3 февраля 1887 года и утверждены Министерством государственных имуществ 24 июня 1888 года. Инструкция по производству маркшейдерских работ, с последующими изменениями и дополнениями, действовала до 1 мая 1901 года включительно. Правила, установленные этим документом, были: «... обязательны как для маркшейдеров горного департамента, назначаемых в горные округа Европейской России (кроме округов Царства Польского) и для маркшейдеров управлений горною частью Урала и Кавказа, такъ и для окружных горных инженеровъ и частныхъ промышленниковъ, по скольку эти правила до нихъ собственно относиться могут».

Приведем некоторые выдержки из Инструкции по производству маркшейдерских работ:

... § 1. Правила настоящей Инструкции обязательны... для маркшейдеров Горного Департамента...

... § 4. Горнопромышленники обязаны:

1) Вести возможно точные планы горных разработок в указанном ниже масштабе, а также журналы к этим планам, по формам. То и другое – в двух экземплярах, из которых один должен сохраняться у владельца и управителя промысла, другой же – у маркшейдера... Масштаб упомянутых планов назначается:

а) для значительных по своим размерам золотых и платиновых приисков в 1/500;

б) для менее значительных золотых и платиновых приисков в 1/250;

в) для нефтяных промысловых участков, а также всех других горных разрабо-

ток, за исключением вышеупомянутых, в 1/1000.

На каждом плане должно быть показано направление истинного меридиана места. Направление это должно быть также обозначено нетленными знаками на самом руднике...

Допускать маркшейдера к проверке сих планов...

Для облегчения проверки планов маркшейдером обозначать в руднике показанные на планах точки маркшейдерскими знаками.

Иметь на промыслах особые шпуровые книги, форма коих при сем прилагается. В книги сии маркшейдер записывает произведенные работы и сделанные им указания...

... § 5. Обязанности маркшейдера заключаются в следующем:

Он посещает все горные разработки своего округа не менее 2 раз в год для проверки планов разработки, причем, если найдет их удовлетворяющими условиям § 4, удостоверяет их своей подписью.

В случае если имеющийся ... план рудника... окажется недостаточно верным или составленным в ненадлежащем масштабе, или же не пополненным..., а также в случае неимения такового плана вовсе, маркшейдер уведомляет об этом окружного инженера. И засим, ...немедленно пополняет или вновь составляет... рудничный план за счет промышленника...

Если при проверке, пополнении или составлении рудничного плана маркшейдер заметит, что работы промышленника зашли далее границ предоставленного ему... участка, то указывает на это промышленнику, а также уведомляет о сем владельца той земли, недра коей незаконно разрабатывает промышленник, и местного окружного инженера...

При посещении горных разработок маркшейдер обращает внимание на все устройства и приспособления внутри рудника и, в случае замеченных при этом отступлений от установленных правил для безопасного ведения работ, дает рудничному управлению свои об этом указания, с запиской их в маркшейдерскую книгу... И сообщает их... не предпринимая никаких мер к вынуждению их исполнения...

5) Маркшейдер производит... отграничение в натуре отводов... предоставляемых... частным лицам для разработки ископаемых, а также снимает с них планы в масштабе 1:8400 и наносит таковые отводы... на имеющиеся карты. Вознаграждение маркшейдеру... относится на счет лица, для которого отвод делается...

6) Для записывания своих занятий... маркшейдер руководствуется установленными... формами.

7) Маркшейдеры донецких горных округов принимают участие в работе по пополнению изданной в 1873 году пластовой карты донецкого каменноугольного кряжа...

§ 6. Маркшейдеры несут ответственность за правильность производимых ими работ на общем основании существующих законов.

§ 7. Маркшейдер обязывается к строгому соблюдению тайны в делах службы... под опасением взыскания за причиненные такими действиями убытки и удаления от должности.

§ 8. Если встретится надобность снимать такие предметы, о которых надо собирать сведения от других лиц... то маркшейдер обязан от таких предметов требовать точные сведения... и, в особенных случаях, для ограждения себя от ответственности за ...неточность и неполноту в съемке и начертании, может требовать письменного доставления сих сведений...

§ 9. Если при составлении планов... принимаются во внимание прежние планы, то маркшейдер обязан прежде всего поверить таковые... и... подвергается такой же ответственности, как за собственно им самим составленные планы.

§ 10. Поверки работ, произведенных маркшейдером, могут требовать не только те лица, для коих работы эти произведены, но также и другие, имеющие действительный интерес в точности сих работ, как-то: владелец смежных рудников, копей, шахт, штолен, буровых скважин и т. п.

§ 11. Вышеозначенная поверка (см. § 10) начинается осмотром и сравнением журналов для записывания наблюдений с тем, что внесено в чертежи, а также с планами и профилями. Если этого окажется для обнаружения ошибок недостаточно, то производится инструментальная съемка.

§ 12. Результат поверки (см. § 10) должен быть изложен в протоколе со всей точностью... Если... будут найдены такие неверности, вследствие коих работа маркшейдера окажется вся или в части неверной, то они решают – должно ли исправление работы быть сделано самим означенным маркшейдером или за его счет другим лицом... Если же, напротив, окажется, что работа сделана без ошибок или что оказавшиеся погрешности не переходят за допускаемые пределы, то пожелавший поверки обязан уплатить издержки оной...

... § 14. По окончании года... маркшейдеры представляют Горному департаменту... подробный отчет о произведенных ими по обязанности службы работах...

§ 15. За неисполнение обязанностей... маркшейдеры подвергаются ответственности на законном основании.

§ 16. Маркшейдерам дозволяется принимать на себя, в свободное от службы время, по частному соглашению с горнопромышленниками и за плату по добровольному уговору, снятие или пополнение рудничных их планов, а также и другие работы на рудниках, коях и заводах...

Кроме того, Инструкция указывает расценки работ, выполняемых маркшейдерами, и точно определяет состав отчетной документации. К Инструкции прилагались также подробные образцы формуляров: «Книги для записывания маркшейдерских работ, а также указаний, сделанных маркшейдером Горнозаводскому Управлению», «Журнала маркшейдерских наблюдений компасом...», ... «Журнала занятий маркшейдера», «Геогностического журнала буровой скважины», «Разреза буровой скважины».

«Все сказанное в настоящих правилах о рудниках и коях, относится к нефтяным, соляным и иным горным промыслам, на сколько может к каждому из них относиться по существу производства».

ОБЗОР ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ И ОХРАНА НЕДР»

Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» при участии Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» с 21 по 26 мая 2018 года в г. Кисловодске была проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Промышленная безопасность при недропользовании и охрана недр».

В работе конференции приняли участие 93 человека, включая руководителей и ведущих специалистов маркшейдерских и геологических служб нефтегазодобывающих организаций: АО «СУЭК», ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», АК «АЛРОСА» (ПАО), ООО УК «Полюс», ООО «Газпром ПХГ», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», АО «РИТЭК», АО «Лебединский ГОК», ПАО «Михайловский ГОК», ООО «Башнефть-добыча», ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», АО «Самотлор-нефтегаз», АО «Полюс Красноярск», АО «СУЭК-Кузбасс», ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «Газпром добыча Уренгой», ООО «РН-Ванкор», ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий», АО «Самаранефтегаз», «Салым Петролеум Девелопмент Н. В.», АО «Ачимгаз», АО «Воркутауголь», АО «Печоранефтегаз», АО «Разрез Назаровский», АО «Разрез Тугнуйский», АО «Разрез Харанорский», АО «Сибирский антрацит», АО «Ургалуголь», ЗАО «Урупский ГОК», ООО «Башнефть-Полюс», ООО «Газпромнефть-Ямал», ООО «Кынско-Часельское нефтегаз», ООО «Приморскуголь», ООО «РН-Уватнефтегаз», ООО «Читауголь», ООО ГРК «Быстринское» и др., а также специалисты федеральных органов исполнительной власти, слушатели курсов повышения квалификации и представители научных, общественных, экспертных организаций, ведущих специализированных маркшейдерско-геодезических компаний, включая АНО «Аудит недропользования и консалтинг», ООО НВК «ГОРГЕОМЕХ», ООО «Горный аудит», ООО «ПТЕРО».

В ходе заседаний были заслушаны доклады на такие актуальные темы, как: «О регулировании уровней добычи полезных ископаемых»,

«Об оформлении горноотводной документации органами государственного горного надзора Ростехнадзора», «Использование параметров механического каротажа для оценки параметров угольного пласта», «Применение технологий Геоскан в маркшейдерии», «Опыт применения решений Hexagon для маркшейдеров в горной и нефтегазовой промышленности», «Об опыте эксплуатации радара для мониторинга устойчивости бортов разреза», «Геомеханическое обеспечение освоения недр как часть маркшейдерских работ», «Технологии сбора и обработки пространственных данных с применением беспилотных авиационных систем. Решения компании «ПТЕРО», «О совершенствовании геологических работ в ПАО «Михайловский ГОК», «Об опыте внедрения новых технологий в производстве маркшейдерских работ в АО «Лебединский ГОК», «Об опыте реализации новых требований при планировании горных работ», «О внедрении беспилотных летательных аппаратов в условиях Курской магнитной аномалии», «Мониторинг селевых явлений на примере Апсатского каменноугольного разреза», «Об опыте совершенствования мониторинга за состоянием земной поверхности при эксплуатации ПХГ», «После фотограмметрии. Виртуальный маркшейдер как простое средство получения данных», «О разработке профессионального стандарта “Маркшейдер”» и др.

В рамках конференции были проведены круглые столы на темы: «О создании системы подтверждения квалификации специалистов геолого-маркшейдерских служб», «О новых требованиях и правоприменительной практике при согласовании планов развития горных работ и оформлении горноотводной документации».

На конференции были вручены 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», вручен диплом и ценный подарок победителю Всероссийского конкурса «Лучший маркшейдер года» Рыженко А. В.

В рамках конференции была проведена техническая экскурсия, работа в рамках секций.

По результатам работы участниками конференции было принято решение.

Решение

Всероссийская научно-практическая конференция

«Промышленная безопасность при недропользовании и охрана недр»

26.05.2018

г. Кисловодск

1. Одобрить проводимую Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» и Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» работу по обеспечению промышленной безопасности при недропользовании и геолого-маркшейдерскому обеспечению работ при добыче углеводородного сырья.

2. Рекомендовать руководителям геологических, маркшейдерских и иных инженерных служб горно- и нефтегазодобывающих организаций обеспечить:

- поддержку ООО «Союз 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!»;

- организационно-техническую поддержку деятельности кафедр геологии, маркшейдерского дела и промышленной безопасности, иных инженерных кафедр горных вузов, включая их оснащение новейшими приборами и оборудованием, технической литературой, организацию производственных практик студентов, привлечение к выполнению хозяйственных работ;

- 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;

- внедрение специализированных информационных ресурсов на предприятиях добывающей отрасли;

- моральное поощрение специалистов к дням геолога, маркшейдера, шахтера и нефтяника, внесших значительный вклад в обеспечение рационального и безопасного недропользования, общественными и ведомственными наградами, используя возможности Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России», Российского геологического общества и НП «СРГП «Горное дело»;

- обмен опытом, повышение квалификации, переподготовку специалистов геологических, маркшейдерских служб, служб промышленной безопасности, иных инженерных служб.

3. Рекомендовать главным маркшейдерам организаций принять активное участие в конкурсах «Лучшая маркшейдерская служба года» и «Лучший маркшейдер года», проводимых Союзом маркшейдеров России.

4. Одобрить проводимую Управлением горного надзора Ростехнадзора при участии Союза маркшейдеров России и НП «СРГП «Горное дело» разъяснительную работу по применению новых требований, устанавливаемых приказом Ростехнадзора от 29.09.2017 № 401 и приказом Ростехнадзора от 01.11.2017 № 461.

5. Одобрить работу ООО «Союз маркшейдеров России» по апробации проекта профессионального стандарта «Маркшейдер» и практику выездных заседаний Центрального и Научно-технического советов по рассмотрению актуальных проблем в сфере производства маркшейдерских работ.

6. Поручить НП «СРГП «Горное дело» и Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» довести настоящее решение до сведения министерств и ведомств природно-ресурсного блока, горно- и нефтегазодобывающих организаций.

Председатель Совета
НП «СРГП «Горное дело»

В. В. Грицков

 **TOPCON**

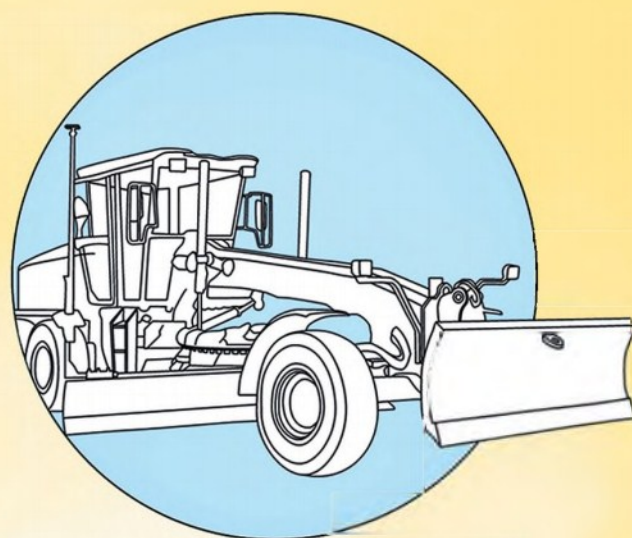
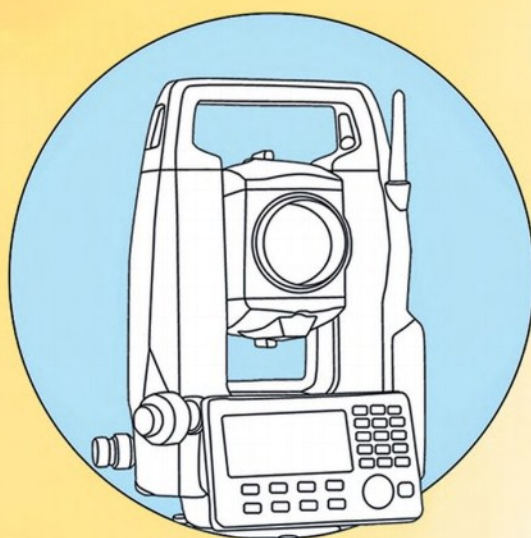
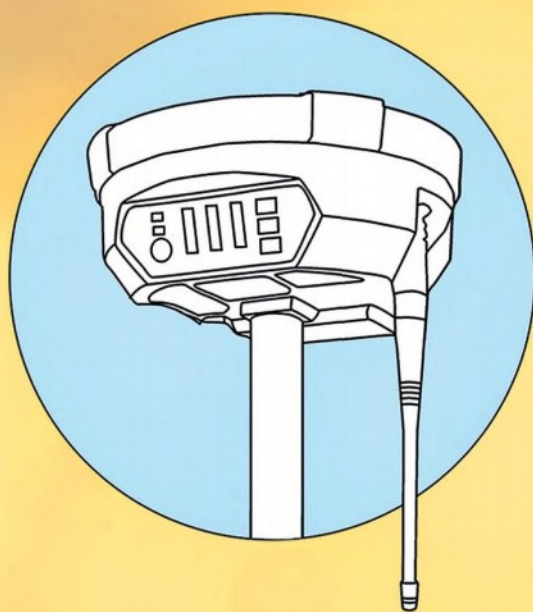
SOKKIA

VEGA
CONSTRUCTION INSTRUMENTS



ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург

Официальный представитель Торсон Sokkia
на Северо-Западе России



ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Монетная, д. 16

(812) 363-43-23

(812) 363-19-46



www.geopribori.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