

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ

ВЕСТНИК

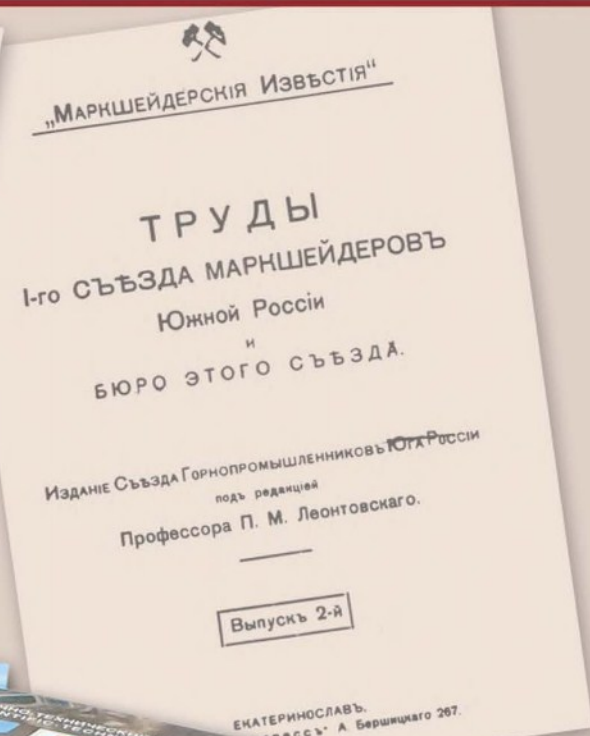
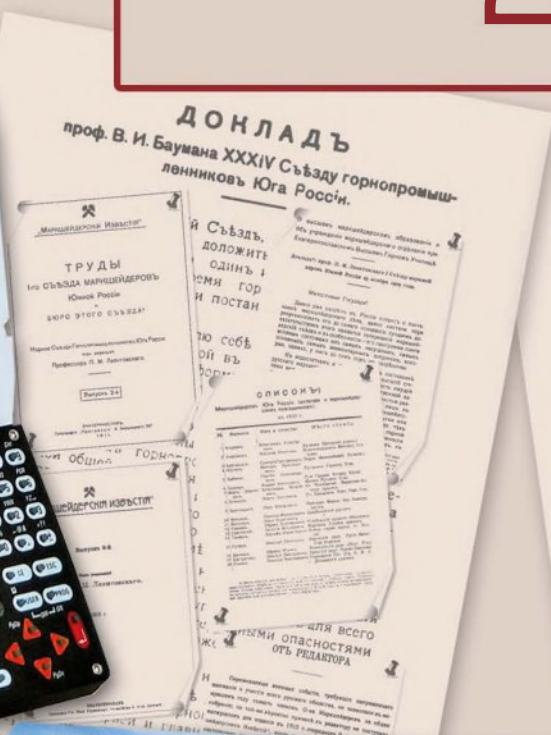
№5 (120)
сентябрь-октябрь
september-october

2017

MINE SURVEYING BULLETIN

www.mvest.su

Приемнику и продолжателю
первого Российского печатного
органа маркшейдеров, геодезистов
и геологов **25 лет**



IMB

ЧУ «ЦДПО «Горное образование»



Уважаемые коллеги!

**ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ ПОДПИСАТЬСЯ НА НТИП ЖУРНАЛ
«МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»
на 2018 год**

Выходит журнал 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/marksheyderskiiy-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, НДС.

Стоимость годовой подписки 9204 рубля .

Телефон редакции : +7 (499) 261-51-51

Журнал издается 25-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.: (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 Иосифович

д.т.н., зам. ген. директора
ООО «Геодезические приборы»

Гордеев Виктор Александрович

д.т.н., профессор, зав. кафедрой УГГУ

Гусев Владимир Николаевич

д.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 Олегович

д.ф.-м.н., профессор, исп. директор ИФЗ
им. О. Ю. Шмидта РАН

Лаптева Марина Игоревна

главный маркшейдер АО «СУЭК»

Макаров Александр Борисович

д.т.н., профессор, член-корр. РАЕН

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 № 174716

ТИРАЖ 990 экз.

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы. Мнения авторов могут не совпадать с мнением редакции. Рукописи не возвращаются!

© **ЖУРНАЛ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»**

СОДЕРЖАНИЕ

ЮБИЛЕЙ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ВЕСТНИКА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ЖУРНАЛУ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК» – 25 ЛЕТ.....	4
SCIENTIFIC-TECHNICAL AND PRODUCTION MAGAZINE «MINE SURVEYING BULLETIN» – 25 YEARS	

В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

<i>В. С. Зимич</i> ОБ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ НАДЗОРА ЗА ОХРАНОЙ НЕДР.....	9
<i>V. S. Zimich ABOUT THE HISTORY OF SUPERVISION OVER PROTECTION OF MINERAL RESOURCES</i>	

<i>В. В. Грицков</i> О ПОДТВЕРЖДЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	13
<i>V. V. Gritskov ABOUT CONFIRMATION OF QUALIFICATION OF SPECIALISTS MINING COMPANIES</i>	

В ГОСУДАРСТВЕННОМ КРЕМЛЁВСКОМ ДВОРЦЕ ТОРЖЕСТВЕННО ПОЗДРАВИЛИ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ С ДНЕМ ШАХТЕРА.....	19
---	----

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ВЕТЕРАНОВ-ГОРНЯКОВ С ДНЕМ ШАХТЕРА.....	21
---	----

О РЕАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ «ГОРНЫЕ - ЗНАНИЯ МОЛОДЕЖИ» В 2017 ГОДУ.....	21
---	----

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

<i>Г. З. Омаров, М. В. Дудиков</i> РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДА ПРАВА ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ.....	22
<i>G. Z. Omarov, M. V. Dudikov REGULATION OF THE TRANSITION OF THE RIGHT TO USE SUBSOIL: PROBLEMS AND PROSPECTS AIMED AT THE DEVELOPMENT OF REGIONS</i>	

ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ, ГИС

<i>А. В. Гальянов, И. А. Шлемов</i> ТОЧНОСТЬ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ТРИАНГУЛЯЦИОННЫХ СХЕМ. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ УРАВНИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СГУЩЕНИЯ.....	30
<i>A. V. Galyanov, I. A. Shlemov ACCURACY OF THE METHODS OF EQUALIZING MINE SURVEYING AND GEODESIC TRIANGULATIONS. METHODOICAL BASES OF EQUALIZATION FOR MINE SURVEYING AND GEODESIC NETWORKS</i>	

<i>А. В. Зубов, Н. Н. Елусеева</i> РЕШЕНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПОИСКОВЫМИ МЕТОДАМИ.....	35
<i>A. V. Zubov, N. N. Eliseeva SOLUTION OF MINE SURVEYING AND GEODETIC TASKS BY SEARCH METHODS</i>	

<i>А. Д. Мельник</i> О ПОВЕРКАХ И ИСПЫТАНИЯХ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ.....	39
<i>A. D Melnik ABOUT INSPECTIONS AND TESTS OF SURVEYING AND GEODETIC INSTRUMENTS</i>	

<i>Е. А. Правдина</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОТЫ И КАЧЕСТВА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ НЕДР ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ РУДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «РЯБИНОВОЕ» ОАО «ЗОЛОТО СЕЛИГДАРА»	45
<i>E. A. Pravdina LOSSES AND DILUTION VALUATION AT GOLD FIELD «RYABINOVOE» OF «SELIGDAR GOLD JSC»</i>	

<i>Н. В. Зайцева</i> ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ОПЫТОВ ПОДЗЕМНОЙ ГЕОМЕТРИИ... ..	51
<i>N. V. Zaitseva DESIGNED FOR EXPERIMENTS UNDERGROUND GEOMETRY...</i>	

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

<i>С. В. Цирель, Г. М. Таратинский, М. Р. Пономаренко, Ю. И. Кантемиров</i> ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ЗОНЕ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АО «АПАТИТ» (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КОСМИЧЕСКОЙ РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ	57
<i>S. V. Tsirel, G. M. Taratinskiy, M. R. Ponomarenko, Yu. I. Kantemirov EARTH SURFACE DEFORMATION MONITORING IN THE MINING AREAS OF JSC «APATIT» ENTERPRISE (MURMANSK REGION) USING RADAR INTERFEROMETRY</i>	

<i>В. Н. Гусев, Е. М. Малюхина</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СДВИЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИЙ ГОРНЫХ ПОРОД ПО ДАННЫМ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ЯКОВЛЕВСКОМ РУДНИКЕ	64
<i>V. N. Gusev, E. M. Malykhina STUDY OF THE PROCESSES OF DISPLACEMENT AND DEFORMATIONS OF ROCKS ACCORDING GEOMECHANICAL MONITORING OF YAKOVLEVSKY MINE</i>	

ИНФОРМАЦИЯ

ОБЗОР ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РАЦИОНАЛЬНОЕ И БЕЗОПАСНОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ»	70
<i>REVIEW OF ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE «RATIONAL AND SAFE SUBSURFACE USE»</i>	



НА ФОТОГРАФИИ ПЕРВОЙ СТРАНИЦЫ ОБЛОЖКИ: НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ЖУРНАЛУ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК» – 25 ЛЕТ

25 лет назад в качестве преемника печатного органа российских маркшейдеров «Маркшейдерские известия» увидел свет первый номер нашего научно-технического и производственного журнала «Маркшейдерский вестник». За это время журнал стал ведущим специализированным изданием в сфере маркшейдерского дела, стараясь быть востребованным не только у горных инженеров, маркшейдеров, геологов, но и у руководителей и специалистов предприятий, имеющих в своем активе сырьевую базу и горно-добывающее производство.

Подробнее с историей журнала и материалами, посвященными чествованию его юбилея, можно ознакомиться на стр. 4–8.

ЮБИЛЕЙ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ВЕСТНИКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ЖУРНАЛУ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК» – 25 ЛЕТ

В октябре 2017 года научно-техническому и производственному журналу «Маркшейдерский вестник» исполнилось 25 лет! Изданием его первого номера в 1992 года был возрожден печатный орган Союза маркшейдеров Юга России. Просматривая архивные материалы, пролистывая номера журнала, вышедшие за эти годы, можно четко проследить, как стремительно происходило развитие отечественной маркшейдерии, техники и технологий горного производства, менялась нормативная база недропользования. Сейчас трудно себе представить работу маркшейдера без современных ЭВМ, оснащенных программными продуктами, позволяющими обрабатывать результаты, полученные с помощью электронно-оптических тахеометров, наземной лазерной сканирующей аппаратуры, навигационного оборудования. И все это получило свое отражение на страницах журнала. Совершенствовались средства измерений, вычислений и отображений графического материала, неизменным оставалось одно – это забота маркшейдеров о рациональном недропользовании, охране окружающей среды, защите государственных интересов.

Журнал всегда поддерживал высокий научный и методический уровень публикуемых материалов и оказывал содействие в подготовке квалифицированных специалистов в области маркшейдерского дела, регулирования недропользования и обеспечения безопасности горных работ.

В этом, безусловно, заслуга всех тех, кто стоит за каждым его выпуском – это авторы, редакционная коллегия, издатели.

В первую очередь хотелось бы вспомнить Константина Сергеевича Ворковастова, который был главным организатором и энтузиастом возрождения журнала в перестроечное, овеянное романтикой светлых надежд время. Он же был его первым главным редактором (1992–1998 гг.) и возглавлял его почти до конца своего жизненного пути.

Участник Великой Отечественной войны, опытный производственник, ученый,

маркшейдер «до корня волос», внимательный и небезучастный человек. Под его творческим и методическим руководством журнал вырос в издание, в котором нашли отражение все соответствующие времени научные, технические и организационно-правовые вопросы маркшейдерского обеспечения недропользования.

На первых страницах первого номера «Маркшейдерского вестника» Константин Сергеевич поместил следующее обращение: «Уважаемые коллеги! Изданием научно-технического и производственного журнала «Маркшейдерский вестник» мы возрождаем печатный орган маркшейдеров и специалистов прикладной геодезии нашего с вами Отечества. ... Со второй половины 1992 года продолжением упомянутых изданий становится наш с Вами журнал «Маркшейдерский вестник» – с интересом встреченный маркшейдерской и геодезической общественностью. Пожелаем ему доброго пути!»

Это напутствие дало старт последующему развитию журнала. К настоящему време-



Ворковастов Константин Сергеевич

ни можно утверждать, что «Маркшейдерский вестник» приобрёл свой особый статус среди журналов подобного профиля. Он входит в перечень изданий, рекомендованных ВАК для опубликования результатов научных работ, и в будущем рассматривается возможность включения его в международные базы данных. Заслуги журнала отмечены наградами РАЕН и комитетом общественных наград РФ. В ознаменование 15-летнего юбилея журнала Президиум Российской Академии Естественных Наук на основании решения № 194 от 03 июня 2007 года наградил его орденом «За пользу Отечеству» им. В. Н. Татищева, а национальный комитет общественных наград Российской Федерации наградил редакционно-издательский отдел журнала орденом «Петра Великого» II степени «За заслуги и большой вклад в развитие и укрепление Российского государства».

Квалифицированный редакционный совет, в состав которого входят известные ученые и руководители производства, высокий научный уровень публикаций и популярность журнала позволяют уверенно смотреть в будущее.

В журнале публикуют свои статьи руководители и специалисты министерств и ведомств, научно-исследовательских институтов, представители ВУЗов страны, опытные производственники.

Анализируя содержание вышедших номеров журнала (всего 119 выпусков), можно отметить, что за эти годы в публикациях приняли участие представители (рис. 1):

- порядка 160-ти производственных предприятий и организаций как государственных, так и акционерных структур;
- 40 ВУЗов России;
- 20 академических институтов;
- 36 проектных организаций;



Рис. 1. Распределение авторов публикаций журнала

- 33 зарубежных организаций из Вьетнама, Германии, Польши, Чехии, Словакии, США, Украины, Белоруссии, Казахстана, Киргизии и др.

Количество публикаций по отдельным рубрикам за прошедшие годы распределяется следующим образом (рис. 2):

- 31 % материала приходится на рубрику «Информация»;
- 22,5 % освещают проблемные вопросы геодезии, маркшейдерии, ГИС;
- 20 % – проблемы горной геомеханики;
- 10 % – проблемы недропользования и т. д.

Все это указывает на востребованность журнала как пропагандиста горных знаний, как трибуну для обсуждения самых актуальных вопросов сегодняшнего состояния горнодобывающей отрасли.

В немалой степени этому способствует тесная связь журнала с Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» (СМР). В настоящее время «Маркшейдерский вестник» является официальным печатным органом СМР: на страницах журнала публикуются результаты работы Центрального Совета СМР, годовые отчеты, материалы конференций и их решения, доклады, статьи и другие информационные материалы, связанные с деятельностью СМР. Регулярно находит свое отражение деятельность Международного общества по маркшейдерскому делу (International Society for Mine Surveying (ISM)), особенно в связи с подготовкой проведения XVII Всемирного маркшейдерского конгресса, который пройдет в 2019 году в Иркутске на площадке ИРНТУ.

Союз маркшейдеров России поставил задачу превращения журнала в достойную ви-



Рис. 2. Количественное соотношение публикаций по рубрикам

зитную карточку российской маркшейдерии. В связи с этим журнал получил новый художественный облик с современным дизайном, повысилась качество оформления материалов и полиграфическое исполнение. У журнала открываются новые перспективы для его развития, для новых творческих решений, интересных и содержательных публикаций с новыми идеями и научными открытиями.

Наряду с этим у журнала есть проблемы, которые присущи всем бумажным СМИ. Это, в первую очередь, тенденция к сокращению числа подписчиков. Здесь две основные причины: это техническая, связанная с бурным ростом электронных средств информации, и экономическая. Тенденция к снижению числа подписчиков особенно заметна после 2014 года. Поэтому в нынешних непростых условиях приходится прилагать гораздо больше усилий для обеспечения рентабельности журнала.

Поскольку очевидно, что успех журнала как периодического издания будет зависеть от приближения его тематики к насущным проблемам недропользователей, в планы редакции входит развитие как ставших уже постоянными рубрик, так и новых направлений. Надеемся на активное участие наших читателей в формировании тематической направленности публикаций и выборе актуальных тем.

Журнал и в дальнейшем будет верен своим традициям: на его страницах по-прежнему можно будет поделиться своим опытом, поздравить друзей с юбилеями и славными датами. «Маркшейдерский вестник», как и все предшествующие годы, будет стоять на страже интересов отечественного маркшейдерского искусства, станет достойным представителем российской маркшейдерии.

В преддверии 25-летнего юбилея журнала «Маркшейдерский вестник» в редакцию поступило много поздравлений от министерств и ведомств, включая Минэнерго России, Минприроды России, Ростехнадзор, ведущие горно-, нефте- и газодобывающие компании (ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ОАО «СЛАВНЕФТЬ-МЕГИОННЕФТЕГАЗ», ООО «Газпром добыча Уренгой», ООО «Башнефть-Добыча», ООО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ ШЕЛЬФ», АО «Учалинский ГОК» и др.), научные, производственные, учебные и экспертные ор-

ганизации (Казанский (Приволжский) федеральный университет, Санкт-Петербургский горный университет, НИТУ «МИСиС», ИПКОН РАН, ИГД УрО РАН, ЗСФ ИНГГ СО РАН, ООО «НП АГП «Меридиан +», ООО «Сибгеопроект», ООО «Группа «Магnezит», ООО «КИПС-2», ООО «БайкалГеоПроект») и другие. Редакцию также поздравили коллективы журнала «Безопасность труда в промышленности» и газеты «Магnezитовец». Высказанные в адрес «Маркшейдерского вестника» теплые слова – свидетельство востребованности журнала, наличия прочных и эффективных связей с читательской аудиторией.

Чествование журнала происходило в рамках программы Всероссийской научно-практической конференции «Новые технологии при недропользовании, в г. Москве под девизом: «Четверть века – на службе маркшейдерии». С юбилеем в своих выступлениях редакцию поздравили Президенты Международного союза маркшейдеров (ISM), Союза маркшейдеров России (СМР), Российского геологического общества, представители Минэнерго России, Минприроды России, Ростехнадзора, Росприроднадзора, ИПКОН РАН, ВУЗов и горнодобывающих компаний.

Подтверждением высокой оценки деятельности журнала стало награждение главного редактора Сученко В. Н. медалью Ростехнадзора, заместителя главного редактора Никифоровой И. Л. – серебряным знаком Союза маркшейдеров России, редактора Капитонова С. И. – Почетной грамотой Минприроды России.

В свою очередь учредители и издатели журнала, редакционный совет и редакция благодарят все организации, приславшие в адрес «Маркшейдерского вестника» теплые и искренние поздравления, а также наших авторов и читателей за многолетнее сотрудничество!

В настоящее время по-прежнему остаются актуальными слова профессора П. М. Леонтовского из предисловия к первому выпуску «Маркшейдерских известий», «...Маркшейдерам остается приложить усилия к тому, чтобы издание это, начатое при столь благоприятных условиях, оставалось навсегда живым руководящим органом, служащим для научного и товарищеского единения русских Маркшейдеров!»



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Коллективу редакции журнала
«Маркшейдерский вестник»

Вот уже 25 лет журнал «Маркшейдерский вестник» ведет активную деятельность по популяризации практической деятельности горнодобывающей отрасли, научных достижений в сфере горного дела, освещает работу по развитию и совершенствованию топливно-энергетической стратегии России, способствует развитию и углублению международных связей в области энергетики.

По страницам «Маркшейдерского вестника» можно проследить, как происходило развитие отрасли, повышался ее научно-технический уровень, при этом нужно отметить, что содержание журнала тесно сочетается с практикой.

За эти годы журнал получил широкое признание горной общественности и стал хорошей платформой для обмена производственным опытом, обсуждения новейших научных исследований и внедрения прогрессивных технологий и оборудования. Успешность работы в этом направлении подтверждается востребованностью журнала, публикацией статей как крупных специалистов, так и начинающих исследователей, что дает возможность выразить различные мнения и всесторонне обсудить их на основе профессионализма.

От имени Департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации и от себя лично сердечно поздравляю научно-технический и производственный журнал «Маркшейдерский вестник» с 25-летним юбилеем. Желаю журналу активного творческого долголетия, новых интересных публикаций, сочетания в них глубокого научного анализа с практической пользой.

Директор Департамента угольной
и торфяной промышленности
Минэнерго России

С. В. Мочальников



The International Society for Mine Surveying

Редакция журнала
«Маркшейдерский вестник»

От имени всего мирового сообщества маркшейдеров поздравляю ведущий в области маркшейдерии российский научно-технический журнал «Маркшейдерский вестник» с 25-летием его основания!

Журнал всегда был рупором свежих идей и достижений, вестником исторических событий, любимым источником профессиональной информации для маркшейдеров России и за рубежом. Желаю оставаться на гребне волны и на пике высоких технологий.

Президент Международного
Союза Маркшейдеров, профессор



А. Л. Охотин



Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
РОСТЕХНАДЗОР

Редакции журнала
«Маркшейдерский вестник»

Уважаемые коллеги, друзья!

От всей души сердечно поздравляем Ваш научно-технический и производственный журнал «Маркшейдерский вестник» с 25-летним юбилеем. Ваш журнал по праву является преемником и продолжателем первого отечественного печатного органа маркшейдеров в России «Маркшейдерские известия», организованного ещё в 1910 году профессором П. М. Леонтовским.

Вот уже четверть века Ваш журнал способствует совершенствованию производства маркшейдерско-геодезических, геологических и горных работ в недропользовании. За эти годы журнал получил широкое признание горной общественности, стал хорошей платформой для обмена производственным опытом, обсуждения новейших законодательных инициатив, научных исследований, прогрессивных технических решений и технологий. Успешность работы в этом направлении подтверждается востребованностью журнала, который стал достойной визитной карточкой российской маркшейдерии.

Уверены, что журнал и в дальнейшем будет верен своим традициям, сохранит и преумножит свой потенциал, и убеждены, что он по-прежнему будет стоять на страже интересов государства и отечественного маркшейдерского искусства.

Примите наши самые тёплые поздравления с 25-летием. От всей души желаем коллективу журнала дальнейших творческих успехов, реализации планов по выводу журнала на новые рубежи, большой читательской аудитории и новых, интересных публикаций.

Заместитель руководителя
Ростехнадзора

А. В. Трембицкий



ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА
Уральское отделение Российской академии наук



Дорогие друзья и коллеги!

Коллектив Института горного дела УрО РАН сердечно поздравляет Вас с прекрасным юбилеем – 25-летием со дня основания журнала «Маркшейдерский вестник»!

Мы знаем и ценим то, что фактически история Вашего журнала началась в 1910 году, когда профессора В.И. Бауман и П.Н. Леонтовский организовали выпуск журналов «Маркшейдерские известия», ставших с 1936 года «Известиями ЦНИМБА».

Нам приятно осознавать, что сегодня Ваш журнал является печатным органом, объединяющим всех маркшейдеров России и пользующимся у них заслуженной популярностью и авторитетом.

Мы всегда ждем от Вашего журнала интересных статей на актуальные темы маркшейдерского обеспечения горного производства, о методиках оценки запасов полезных ископаемых, геометризации недр. Внимательно следим не только за содержанием номеров, но и ростом импакт-фактора Вашего журнала.

В этот памятный день желаем всем сотрудникам Вашего коллектива большого личного счастья, крепкого здоровья и дальнейших творческих успехов на благо России!

Директор Института горного дела
УРО РАН, проф., д. т. н.
Корнилков С. В.

Ученый секретарь Института горного дела УрО
РАН, к. т. н., горный инженер-маркшейдер
Панжин А. А.

ОБ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ НАДЗОРА ЗА ОХРАНОЙ НЕДР

«Не кошмарьте бизнес...»

Советское государство (СССР) и Российская Федерация как в составе СССР, так и после его распада по известным причинам вынуждены были для сохранения своей независимости и развития опираться на собственные силы и ресурсы, что предполагало последовательное, настойчивое и широкое освоение ресурсов недр на территории России и республик, входивших в состав Союза ССР.

Острая потребность народного хозяйства в целом и прежде всего военно-промышленного комплекса в минеральном сырье не заслоняла принципа рационального использования полезных ископаемых и охраны недр и сохранения природных богатств для будущих поколений.

Понятно, что в период надвигающейся Великой Отечественной войны и во время нее, а также в годы восстановления разрушенного войной народного хозяйства эти принципы в известной степени нарушались.

Но проблемы с рациональным использованием ресурсов недр никогда не выходили из поля зрения руководителей государства. Приведу всего лишь два, на мой взгляд, характерных аргумента.

Два года спустя после окончания Великой Отечественной войны Совет Министров СССР издает постановление № 3582 от 17 октября 1947 г. «Об образовании государственного горного надзора», а постановлением № 4048 от 16 декабря 1947 г. утверждает Положение «О главном управлении государственного горного надзора при Совете Министров Союза ССР», в первом пункте которого сказано, что оно (главное управление) обязано осуществлять охрану недр, контролировать правильность эксплуатации полезных ископаемых и бороться с хищнической их разработкой и потерями при добыче.

Для того, чтобы в советские времена начать строительство горнодобывающего предприятия до утверждения запасов в ГКЗ СССР или без заверенного проекта на строительство горнодобывающего предприятия, либо

начать выборочную отработку полезного ископаемого издавалось постановление Совета Министров СССР, в котором указывались условия, при которых такое допускалось, и сроки их выполнения.

Не будем доказывать и тот факт, что развитие горнодобывающей промышленности, какое наблюдалась в нашей стране, требовало качественного улучшения маркшейдерского обеспечения строительства и эксплуатации предприятий по добыче полезных ископаемых: росли их мощности, увеличивалась глубина отработки, усложнялись горно-геологические и климатические условия, нередко проектировались, строились и эксплуатировались шахты, рудники и промыслы под застроенными территориями, в том числе городами, поселками, промышленными объектами, у затопленных выработок и так далее.

Еще до Великой Отечественной войны в приказе Наркома тяжелой промышленности Л. М. Кагановича № 276 от 28.07.1938 «Об улучшении маркшейдерской службы в системе НКТП» (Наркомтяжпром) отмечалось,



что маркшейдерская работа на горных предприятиях НКТП поставлена плохо, положение с маркшейдерской службой ненормальное, маркшейдерия недооценивается отраслевыми главками и производственными трестами и не занимает должного места в Главгеологии. (Вот такая краткость в оценке). Но главным моментом в этом документе является то, что в нем сформулированы главные задачи маркшейдеров предприятий трестов и главков. Конечно, эти задачи уже, чем потом было обозначено в Типовом положении о ведомственной маркшейдерской службе, но в них уже наметился контроль за рациональным использованием и охраной недр, который должны были осуществлять маркшейдера предприятий по добыче полезных ископаемых.

Вообще маркшейдерской службе в определенной степени присуща корпоративность (наиболее яркий пример – это Англия), хотя она входит как составная часть в инженерный корпус горных, горностроительных предприятий, объединений и иных структур, где есть нужда в маркшейдерском обеспечении их деятельности (корпорация – объединение, общество, союз, тесно сплоченные, замкнутые).

Корпоративность вытекает, прежде всего, из того, что маркшейдерское дело приближается к искусству и требует в то же время высокоточных измерений и вычислений. Поэтому, чтобы получить квалифицированного горного инженера-маркшейдера, потребуются абитуриент с математическим складом ума, пространственным мышлением, который должен получить не только теоретические знания, но и научиться работать с высокоточными маркшейдерскими приборами и инструментами. У маркшейдера ответственность за ошибки в работе всегда персональная, так как маркшейдер, как правило, всегда непосредственный исполнитель.

Но к чему такая преамбула? Да к тому, что маркшейдер на шахте, руднике, карьере, разрезе, в объединениях и так далее, как правило, всегда наиболее квалифицированный горный инженер, выполняющий не только высокоточные измерения и вычисления, на основе которых строится развитие горных работ, но и понимает процессы сдвижения налегающего горного массива, определяет опасные зоны, зоны повышенного горного давления, предупреждает о

возможной подработке зданий и сооружений на поверхности, ведет наблюдение за устойчивостью бортов и уступов на разрезах и карьерах, за отвалами вскрышных пород и другое. Перефразируя слова Максима Горького, можно воскликнуть: «Маркшейдер – это звучит гордо!».

Это, кроме всего прочего, подчеркнуто еще и тем, что Горный надзор включает и контроль за производством маркшейдерских работ.

Конечно, состояние и развитие маркшейдерии определяется многими аспектами, но в данных заметках будем говорить, главным образом, о правовом и нормативно-техническом обеспечении маркшейдерского дела, к чему Госгортехнадзор СССР, а затем и Госгортехнадзор России приложили немало усилий.

Перечень таких документов может занять несколько страниц убористого печатного текста. Возьмем только послевоенный период и назовем основные:

- Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о недрах и Кодексы о недрах всех союзных республик, входящих в состав СССР, введены в действие с 1 января 1976 г.

- Типовое положение о ведомственной геологической службе, утверждено Положением Совета Министров СССР № 1040 от 27 октября 1981 г.

- Типовое положение о ведомственной маркшейдерской службе, утверждено Постановлением Совета Министров СССР № 1040 от 27 октября 1981 г.

- Правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых (впервые в мировой практике), утверждены Постановлением Госгортехнадзора СССР № 2 от 14 мая 1985 г. Правила согласованы с Госстроем СССР, Минуглепромом СССР, Минчерметом СССР, Минцветметом СССР, Минстройматериалов СССР, Минудобрений СССР, Минхимпромом СССР.

- Постановление Совета Министров СССР от 23.05 1984 г. № 489 «О дополнительных мерах по повышению эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов в народном хозяйстве». Постановление было внесено Советом Министров СССР в список особо важных Постановлений Правительства. Оно готовилось на основе предложений Госгортехнадзора СССР, разработанных

Управлением по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю, а также на основании замечаний и предложений горнодобывающих министерств страны. Это итог почти двухлетней работы. Документ содержит ряд положений, которые не утратили до настоящего времени ни значимости, ни актуальности. Конечно, они должны быть вписаны в систему современной экономики, как многие думают – рыночной.

В последние годы практически исчезло из употребления такое словосочетание или понятие, как сквозное извлечение полезных ископаемых, и уж тем более надзор за таким извлечением. Не вдаваясь в подробности, напомним, что по многим полезным ископаемым потери полезных компонентов при переработке минерального сырья (обогащении в металлургическом переделе и иных процессах) значительно превышают потери при добыче. Попутные же компоненты во многих случаях вообще не извлекались и не извлекаются.

Как решать проблему? Нужен и должен быть, прежде всего, организован надзор за переработкой минерального сырья. Без этого иных побудительных причин, которые бы заставили соответствующие министерства и ведомства заниматься повышением извлечения полезных компонентов при переработке минерального сырья, не было (Правил по рациональной переработке минерального сырья не было, да и нет), экономические рычаги отсутствовали, ответственности за низкие показатели по извлечению тоже не было и нет.

В восьмидесятые годы прошлого века в Управлении по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю была организована группа специалистов по контролю за переработкой минерального сырья, и совместно с ИПКОН РАН были разработаны и утверждены Госгортехнадзором СССР Типовые методические указания при переработке минерального сырья (тоже впервые в мировой практике).

Состояние надзора за использованием недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых в стране, также находилось в упадочном состоянии. Большую роль по исправлению положения сыграло постановление Совета Министров СССР № 668 от

26 июня 1984 г. «Об использовании недр для размещения объектов, не связанных с добычей полезных ископаемых». Активизация такого надзора началась с совершенствования нормативно технической базы. Так были подготовлены и утверждены: инструкция о порядке предоставления горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых № 61 от 11.12.1984 и Положение «О порядке ведения государственного учета участков недр, предоставленных в пользование не связанных с добычей полезных ископаемых» № 50 от 11.12.1985.

Не стало СССР. Нужно было сформировать новое законодательство. Началось все с закона Российской Федерации «О недрах» в 1992 г. Это целая эпопея в деятельности Госгортехнадзора России, горнодобывающих министерств и ведомств, предприятий.

Затем были переработаны все правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых как подземным, так и открытым способом, Правила безопасности при строительстве подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых и, конечно, правила, инструкции, методические указания, прямо регулирующие работу маркшейдера, деятельность маркшейдерской службы.

Какова же цель моего сообщения? Вся деятельность маркшейдеров и ее результаты должны быть зафиксированы, опубликованы в периодических, а затем и в специаль-



ных изданиях, чтобы в будущем никто не начинал историю маркшейдерского дела от себя.

Конечно, это должно осуществляться разными путями. Например, в журнале «Маркшейдерский вестник» регулярно публикуются протоколы заседаний Центрального совета Союза маркшейдеров России, материалы съездов Союза маркшейдеров России, в 2005 г. к десятилетию Союза маркшейдеров России был опубликован хороший сборник «История маркшейдерского дела в документах XVI–XX веков».

Надо отметить, что за каждым документом, делом стояли или стоят живые люди, которые в прошедшие события вложили свой труд, энергию, а может быть, и здоровье. Вот о них идет речь. Ведь что мы порой наблюдаем? Празднуем, например, свой юбилей какая-нибудь организация. В честь этого выпускаются специальные выпуски журналов, буклеты, статьи и так далее, но в них речь идет, как правило, о людях, работающих в организации на момент юбилея, а в прошедшие годы как будто и не было работников, достойных хотя бы упоминания в юбилейных изданиях.

О маркшейдерах и их высококвалифицированном труде, нуждах и заботах никто ничего не напишет, если этого мы не сделаем сами. Мы также должны дать оценку тем положительным и отрицательным изменениям, которые произошли в маркшейдерии.

В заключение отмечу, что Союзу маркшейдеров России необходимо продолжить работу по изданию материалов, отражающих историю горного надзора и маркшейдерского дела в России, и дело не должна ограничиваться только печатанием официальных документов.

Необходимы также воспоминания живых участников, как на самом деле решались те или иные проблемы. Необходима и оценка происходящих изменений, и каковы причины таких изменений, особенно тех, которые привели к печальным последствиям.

Здесь я обращаюсь с предложением ко всем маркшейдерам России, ученым, преподавательскому составу учебных заведений, членам Центрального совета Союза маркшейдеров России, особенно к тем, кто имеет продолжительный период работы в области маркшейдерского дела, поделиться своими воспоминаниями, а к редакции журнала «Маркшейдерский вестник» – наиболее интересные из них опубликовать на страницах издания.

Понятное дело, воспоминания (как часть мемуарной литературы) только тогда имеют ценность, когда они объективны и правдивы, когда в них действуют все или многие причастные к происшедшим событиям лица, а не только сам автор воспоминаний. Лично я, в силу понятных обстоятельств, приму самое активное участие в реализации поставленной задачи.

Владимир Степанович Зимич, Президент ООО «Союз маркшейдеров России», тел. +7 (495) 641-00-45, E-mail: smr@mwork.su

Уважаемые коллеги!

Минприроды России, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Ассоциация «ПравоТЭК» приглашают Вас принять участие в работе III-го Всероссийского форума недропользователей, который пройдет с 20 по 23 ноября 2017 г. в Москве.

Среди основных тем форума:

- основные изменения в законодательстве о недрах в 2017 году и тенденции развития;
- правовое регулирование проектирования работ по геологическому изучению недр;
- лицензирование пользования недрами - новые положения законодательства;
- геологическая информация: правовое регулирование и практические аспекты и др.

Перед участниками форума выступят руководители подразделений и ведущие специалисты Минприроды России, Роснедра, Росприроднадзора, ФБУ «ГКЗ», ФБУ «Росгеолэкспертиза», ФГБУ «Росгеолфонд», независимые эксперты и консультанты.

С подробной программой форума и порядком оформления участия в его работе можно ознакомиться на сайте: <https://conference.lawtek.ru/event/306/>

Оргкомитет: тел.: +7 (499) 235-4788, +7 (499) 235-2549, +7 (499) 787-7022. Факс: +7 (499) 235-2361. E-mail: order@lawtek.ru



УДК 349.6

В. В. Грицков

О ПОДТВЕРЖДЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассмотрен вопрос актуальности оценки квалификации специалистов горных предприятий в рамках реализации стратегии развития системы профессиональных квалификаций в России. Приведена информация о ходе разработки профессионального стандарта «Маркшейдер» и формирования Совета по профессиональным квалификациям в области геопространственных данных, инициированных Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России».

Ключевые слова: недропользование; горные предприятия; оценка квалификации специалистов; система профессиональных квалификаций; независимая оценка; маркшейдерские работы; Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России»; профессиональный стандарт «Маркшейдер»; Совет по профессиональным квалификациям в области геопространственных данных.

V. V. Gritskov

ABOUT CONFIRMATION OF QUALIFICATION OF SPECIALISTS MINING COMPANIES

The article considers the relevance of assessment of qualification of specialists of mining companies in the framework of realization of strategy of development of system of professional qualifications in Russia. Provides information on the development of professional standards « Mine surveyor» and the formation of the Council for professional qualifications in the field of geospatial data initiated by the all-Russian public organization «Union of mine surveyors of Russia».

Key words: subsoil use; mining companies; evaluation of qualifications of specialists; the system of professional qualifications; the independent evaluation; surveying work; the all-Russian public organization «Union of surveyors of Russia»; professional standard «Mine surveyor»; the Council for professional qualifications in the field of geospatial data.

В последнее время возросла актуальность такой традиционной для горного дела темы, как допуск работников к производству работ. Учитывая сложность и опасность горного

дела, подготовленность рабочих и специалистов к труду в непростых условиях шахт, рудников, карьеров, нефтепромыслов всегда была в зоне особого внимания как руковод-

ства горных предприятий, так и государства. Так, среди основных требований Закона Российской Федерации «О недрах» по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, на первом месте стоит допуск к ним лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию.

В последние десятилетия государственный контроль в этой сфере был значительно ослаблен и ограничивался лишь участием в аттестации специалистов на знание требований промышленной безопасности. Но и эта форма свелась к компьютерному приему экзаменов по типовым билетам, одинаковым для разных отраслей горной промышленности. В результате была утеряна специфика отраслей и конкретных горных производств. Проверке стали подвергаться только знания требований федеральных нормативных документов, что составляет лишь малую часть реальных знаний и умений, необходимых для обеспечения безопасности работ.

При этом большая часть аттестационных требований к деятельности конкретного специалиста отношения не имеет, так как из-за произошедшего объединения нормативных документов в них сконцентрированы вопросы компетенции самых разных горных специализаций. Получившийся набор простому специалисту можно освоить только путем зубрежки, на что обычно времени и желания нет. В результате все чаще приходится сталкиваться с вопиющей безграмотностью работников предприятий в правовых вопросах и их беспомощностью в случаях аварийных ситуаций. Зачастую отсутствуют практические навыки по работе с самоспасателями, средствами пожаротушения, имеет место незнание планов ликвидации аварии, расположения горных выработок, приемов оказания первой помощи и многого иного, необходимого для спасения жизни в сложных ситуациях.

Проблема усугубляется сменой поколений горняков. Выученные в советский период работники уходят, обучение новых, подчас, оставляет желать лучшего. Оставшиеся от советского периода учебно-курсовые комбинаты предприятий далеко не всегда справляются с поставленными перед ними задачами, а на новых предприятиях, особенно средних

и мелких, такие комбинаты попросту отсутствуют.

Среди причин аварий и травматизма лидирующим стал человеческий фактор, что подтверждает неблагополучие в вопросах подготовки и допуска горняков к работам. Аналогичная ситуация, а порой и более худшая, в других отраслях промышленности.

Проблема низкой квалификации занятого в промышленности персонала озаботила высшее политическое руководство страны. Более существенным фактором, чем травматизм, при этом явилась низкая производительность труда, медленное освоение персоналом новых технологий и систем организации производственных процессов, что в целом препятствовало динамичному развитию экономики.

Старт реформам в допуске к работам в промышленности работников, обладающих определенными профессиональными квалификациями, был дан Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики». Указом было поручено Правительству РФ к 2015 году разработать и утвердить не менее 800 профессиональных стандартов. Во исполнение Указа были приняты правительственные и ведомственные, в основном Минтруда России, решения, выделены средства и работа, как говорится, закипела.

Понимая, что к бюджетным средствам маркшейдерской общественности не пробиться, Союз маркшейдеров России (далее – СМР) принял решение приступить к разработке профессионального стандарта «Маркшейдер» в инициативном порядке. Проект стандарта был подготовлен и, начиная с конференции СМР в Ессентуках в мае 2015 года, началось его обсуждение. До этого в течение всего 2014 года проводилось обсуждение подготовленных в 2013 году квалификационных характеристик специалистов-маркшейдеров, ставших основой для разработки стандарта.

В начале было не понятно, что стоит за инициативой по созданию системы профессиональных квалификаций – долгосрочная политическая воля или одна из очередных рекламных компаний, результатом которых является шумиха и освоение бюджетных средств. В связи с этим СМР занял выжида-



тельную позицию, внимательно отслеживая развитие событий и продолжая работу над проектом стандарта.

В настоящее время началось обсуждение доработанного по результатам апробации проекта профессионального стандарта «Маркшейдер» и ведется разработка соответствующих оценочных средств.

К концу 2016 года определились основные контуры формируемой системы профессиональных квалификаций. Так на первом этапе за 2012–2014 годы под профессиональные стандарты была подведена нормативная база. В декабре 2012 года были внесены лаконичные поправки в Трудовой кодекс РФ и Федеральный закон «О техническом регулировании» по включению термина «профессиональный стандарт» в законодательное поле. Постановлением Правительства РФ от 22.01.2013 № 23 были утверждены «Правила разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов», в развитие которых Минтрудом России был принят целый пакет нормативных документов.

Второй этап развития системы начался в 2014 году с принятия Указа Президента РФ от 16.04.2014 № 249, утвердившего «Положение о Национальном совете при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям». В Положении впервые прозвучала «независимая оценка квалифика-

ции» как составная часть российской системы профессиональных квалификаций. Затем последовало принятие Федерального закона от 03.07.2016 № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации» и постановления Правительства РФ от 16.11.2016 № 1204, утвердившего «Правила проведения центром оценки квалификации независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена».

Вопрос оценки квалификаций стал стержнем второго этапа. В конце 2016 года началось принятие соответствующих нормативных документов Минтруда России. В 2018 году ожидается завершение работ по созданию нормативной базы по независимой оценке профессиональных квалификаций.

Образно говоря, перед нами вырисовывается своего рода клон с созданной ранее системы саморегулирования в строительстве. Существовавшее в строительном комплексе государственное лицензирование видов деятельности было конвертировано в наделение сходными полномочиями рыночных структур – саморегулируемых организаций (СРО), которые были обязаны развивать нормативное регулирование и обеспечивать контроль за соблюдением законодательных требований.

Для строительной отрасли эта система была прогрессивной, так как доставшиеся от советского периода формы государственного контроля задушили бы проникновение про-

гресса в строительство в связи с тем, что проводить соответствующую этим формам перманентную революцию федеральных норм и правил государство было не в состоянии.

В результате создания системы саморегулирования особых успехов ни в нормотворчестве, ни в контроле в строительной сфере не последовало. Но зато строители получили возможность применять передовую технику, технологии и материалы. По существу, они откупились от государства, создав систему сбора дани и наполнив руководство этой системы близкими к верхам людьми, чтобы те решали возникающие вопросы по поводу столь непривычной для российских условий свободы, а также напоминания по поводу нормативов и контроля. Ведь если приступить к выполнению обещанного, то всех доходов от этой системы не хватит для дорогостоящего нормотворчества и еще более дорогостоящего квалифицированного контроля.

Горняки от этой системы ничего не получили. В сфере недропользования и нормотворчество, и контроль остались в ведении законодательства о недрах и о промышленной безопасности. Только часть проектирования, причем небольшая, да некоторые разрешительные процедуры в отношении новых объектов по стечению исторических обстоятельств временно застряли в компетенции в целом непрофильного для недропользования Градостроительного кодекса РФ.

Основой реформы в строительстве стало получение средств с предприятий, питающих всю систему саморегулирования. Решение было революционное и быстрое – без допущения, выданного одной из СРО, ведение профессиональной деятельности в сфере строительства, проектирования и инженерных изысканий было запрещено.

Охватив строительную отрасль сетью СРО, идеологи системы саморегулирования в строительстве принялись создавать отраслевые, а затем и национальные структуры управления, параллельно формируя федеральную нормативную базу системы саморегулирования.

Возвращаясь формированию системы независимой оценки квалификации работников (далее – НОК), необходимо отметить, что подход в этом случае несколько иной и более ци-

вилизованный: вначале произошло формирование федеральных правил игры и для ряда специальностей создан фундамент для последующего контроля в виде профессиональных стандартов, позднее была сформирована организационная структура этой системы, причем не снизу, как в системе саморегулирования, а сверху.

Так, в соответствии с Федеральным законом от 3 июля 2016 г. № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации», оценку профессиональных квалификаций будут проводить специальные независимые Центры оценки квалификаций (далее – ЦОК). Отбор и подтверждение полномочий ЦОК будет проводиться отраслевыми Советами по профессиональным квалификациям (далее – СПК) и Национальным агентством развития квалификаций.

При этом условием для получения полномочий ЦОК является наличие у СПК в соответствующей области производственной деятельности как профессиональных стандартов, так и оценочных средств, т. е. всего комплекта инструментов для осуществления контроля. Подобного комплекта, к слову сказать, в системе саморегулирования до сих пор не создано. Он подменяется достаточно легковесными документами самих центров.

По мере формирования комплектов профессиональных стандартов и оценочных средств встает вопрос о развертывании ЦОК. Кое-где они уже созданы и действуют. Но возникает вопрос о главном – за счет какого финансирования они должны функционировать?

На развитие базовой основы в виде профессиональных стандартов были выделены бюджетные средства. Какой-то небольшой набор оценочных средств был создан за счет госкорпораций, т. е. за те же государственные деньги. Далее предпринимательскому сообществу было предложено действовать самостоятельно в целях повышения эффективности его бизнеса за счет повышения квалификации работников. Нормальная по европейским меркам конструкция, но в России практически не реализуемая.

Учитывая эпоху дикого капитализма и российский менталитет, мало кто из собственников добровольно пойдет на вложения в

перспективные проекты подготовки кадров вообще, включая нормативно-методическое и техническое оснащение системы оценки квалификации для всей отрасли. Вот если бы это были их крепостные работники и своя система оценки, то тогда бы еще подумали. Пока же процветает потребительский подход: нам нужны готовые работники, вы там, что считаете нужным, создавайте, оценивайте квалификацию, а мы будем принимать на работу тех, кто уже прошел ваши профессиональные экзамены.

В разработку профстандартов и оценочных средств могли бы вложиться учебные центры. Но печальный опыт систем добровольной сертификации показывает, что добровольные формы подтверждения соответствия наша промышленность не принимает. При этом вертикально-интегрированные компании с ними даже активно борются, пытаясь любой ценой, в ущерб качеству работ, уронить стоимость услуг.

Не секрет, что критерием отбора у представителей кадровых служб учебного центра, в который маркшейдера будут направлены на курсы повышения квалификации, является не качество преподавания, а только цена таких курсов, и, как правило, выбирают тот учебный центр, в котором стоимость курсов ниже.

И это происходит в отношении маркшейдеров, чье повышение квалификации входит в число обязательных лицензионных требований, нарушение которых грозит серьезными неприятностями. Представителей других специальностей, где такого кнута нет, попросту дополнительно не обучают. Исключение делается разве что для авторитетных руководителей инженерных служб в качестве своеобразного поощрения за хорошую работу.

Сегодня промышленность поражена психологией временщиков: пусть в ущерб качеству, пусть в ущерб перспективе, но сэкономить сейчас, получить премию, бонус, дивиденды, а там – хоть потоп.

Уже на втором этапе создания НОК реформа споткнется о добровольность. Только в мощных госкорпорациях, где руководство настроено по государственному, проглядывается ее продвижение на основе корпоративного административного ресурса. В остальной промышленности при условии добровольно-

сти ничего реального делаться не будет: без палки и кнута в России ни одна реформа не проходит.

Идеологи внедрения системы НОК это понимают и прослеживаются контуры ее третьего этапа – создание законодательных требований по обязательности независимой оценки квалификации работников. Это будет тот административный пресс, который приведет в движение всю создаваемую машину.

В 2015 году был подготовлен проект постановления Правительства РФ по вопросам применения профстандартов государственными организациями и организациями, созданными с государственным участием. Этот довольно невнятный документ представляет собой проверку общественного мнения и содержит только предложения по использованию профстандартов в указанных организациях и рекомендации по соответствующему обучению их работников. Речи о НОК в нем не идет, но ход мысли писавших его идеологов ясен – начать введение обязательности НОК с госсектора экономики. А это – большая часть нефтяных компаний и отдельные крупные горнорудные компании, такие, как ПАО «АЛРОСА», например.

Дальнейшее развитие событий наиболее логично в сторону обеспечения при помощи НОК безопасности работников. Государство вправе заботиться о своих гражданах. Реализовать первоначальные задумки по поводу повышения на основе НОК эффективности производства за пределами госсектора весьма сложно. Частного предпринимателя гнать к его счастью под дулом законодательных требований в свете декларируемых западных ценностей как-то сложно. Поэтому после обкатки на госсекторе следует ожидать корректировок законодательства о промышленной безопасности.

С энтузиазмом новую статью доходов должна воспринять система СРО. Инкорпорация в нее НОК к тому же позволит покрыть часть старых грехов этой системы. Так что будет поправлен и Градостроительный кодекс РФ.

То, что горные профессии относятся к числу особо опасных – общепризнанно. Ввиду этого внесение требований по обязательности НОК в законодательство о недрах – вопрос времени.



Вывод: горнякам от НОК не уйти, а уж маркшейдеры, с обязательным лицензированием и особым значением для государства их деятельности, будут первопроходцами на этом славном поприще приобщения к высшим достижениям технического прогресса в деле наращивания профессиональной компетенции. Все основные решения будут приняты без нас, но если не терять время, то имеется возможность вписаться в создаваемую систему максимально безболезненно.

Ввиду изложенного Союз маркшейдеров России приступил к формированию Совета по профессиональным квалификациям в области геопространственных данных. В рамках данного Совета намечается создание НОК в отношении специалистов трех близкородственных служб, осуществляющих получение таких данных, – геологической, маркшейдерской и геодезической. Ведутся консультации по поводу объединения с рядом иных родственных инженерных специальностей, включая землеустройство и кадастр.

Ряд горных и нефтегазодобывающих организаций уже дали свое согласие на участие в работе Совета, идет формирование его персонального состава, пакета документов, необходимого для утверждения Совета.

Большую часть мест в Совете намечается отдать представителям недропользователей, так как его жизнеспособность напрямую зависит от признания заказчиками НОК. Участниками Совета будут также представители профессиональных сообществ, профильных министерств и ведомств, научных и учебных заведений. Основными организациями по обеспечению деятельности Совета будут выступать Российское геологическое общество и Союз маркшейдеров России. Создание на такой профессиональной основе системы оценки квалификации специалистов геолого-маркшейдерских служб позволит создать благоприятные условия для их профессионального роста.

Наша общая задача состоит в том, чтобы подготовиться к моменту введения обязательных требований. От горных и нефтегазодобывающих организаций при этом ничего кроме моральной поддержки и творческого участия их специалистов в апробации правил игры не требуется. Финансирование этого проекта, как и многих иных, ранее реализованных, Союз маркшейдеров России берет на себя для того, чтобы еще раз подтвердить свой статус одного из основных спонсоров горнодобывающей и нефтегазодобывающей промышленности.

Виктор Владимирович Грицков, Исполнительный директор, ООО «Союз маркшейдеров России»

В ГОСУДАРСТВЕННОМ КРЕМЛЕВСКОМ ДВОРЦЕ ТОРЖЕСТВЕННО ПОЗДРАВИЛИ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ С ДНЕМ ШАХТЕРА

27 августа 2017 года в последнее воскресенье месяца свой профессиональный праздник традиционно отметили шахтеры. В этом году он ознаменовался двумя знаковыми датами – 295-летием с начала угледобычи в России и 70-летием самого профессионального праздника.

В преддверии Дня шахтера в Государственном Кремлевском дворце с участием работников и ветеранов угольной промышленности состоялся торжественный вечер.

Праздничное мероприятие открыл Президент Российской Федерации Владимир Путин. В своем выступлении глава государства отметил, что огромные по объемам и разнообразию запасы полезных ископаемых, которыми обладает Россия, исторически определили ее место как ведущей горнодобывающей страны мира.

«По всем прогнозам, еще многие-многие десятилетия уголь будет оставаться в тройке базовых источников энергии нашей планеты. И Россия, обладающая колоссальными запасами высококачественного угля и мощной угольной промышленностью, будет, конечно, прочно удерживать позиции лидера», – сказал Президент.

Поздравляя шахтеров с предстоящим праздником, Владимир Путин отметил, что мощная угольная промышленность, которой сегодня обладает наша страна, держится прежде всего на честных, надежных и порядочных людях, которые работают на предприятиях этой отрасли.

«Успехи отрасли напрямую влияют на обеспечение энергетической безопасности и укрепление суверенитета нашего государства, – подчеркнул он. – И все эти достижения – результат напряженной, ответственной, если не сказать героической работы тысяч шахтеров, инженеров, технологов, управленческого персонала компаний, результат поддержки правительства, руководителей регионов, где идет основная добыча угля».

Закончил свое выступление Владимир Путин словами благодарности всем горнякам: «Горняки России – это особая каста, особая порода. Мужественные и порядочные, они верны славным шахтерским традициям и, конечно, преданы своей стране, своему народу. Хочу поблагодарить всех вас за труд, за стремление достигать рекордов и новых высот. Желаю всем вам доброго здоровья, благополучия и горняцкой удачи. С праздником!».



Выступление Президента РФ Владимира Путина на торжественном вечере работников угольной отрасли в День шахтера в Государственном Кремлевском дворце



Заслуженные работники угольной отрасли на торжественном вечере в Государственном Кремлевском дворце

В торжественном мероприятии приняли участие руководители Управления по надзору в угольной промышленности Г. П. Ермак, С. В. Мясников, С. Г. Никитин, представители Минэнерго России, руководители АО «СУЭК», других угольных компаний, председатель Научно-технического совета Союза маркшейдеров России, председатель Совета МОО «Союз ветеранов Ростехнадзора» Марат Петрович Васильчук (на фото слева).

В преддверии Дня шахтера 17 августа 2017 г. бригада Героя Кузбасса Евгения

Космина участка №1 шахты имени В. Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс» добыла 5-миллионную тонну угля. Коллектив уже превзошел собственный рекорд годовой добычи, составлявший 4 млн 810 тыс. тонн, а в мае и июле этого года бригада Евгения Космина дважды обновляла Российский рекорд месячной добычи, выдав на-гора, соответственно, 1 млн 407 тыс. тонн и 1 млн 567 тыс. тонн. Последний результат является лучшим показателем и для мировой угольной отрасли!



Бригада Евгения Космина участка №1 шахты имени В. Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс»

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ВЕТЕРАНОВ-ГОРНЯКОВ С ДНЕМ ШАХТЕРА

24 августа 2017 года Союз ветеранов Ростехнадзора и Союз маркшейдеров России при поддержке АНО «Аудит недропользования и консалтинг» провели торжественное заседание, посвященное Дню шахтера, в котором приняли участие более 40 ветеранов Ростехнадзора, активисты и молодые сотрудники Союза маркшейдеров.

Встреча прошла в праздничной обстановке, ветераны делились своим опытом решения сложных проблем горного дела с молодежью, прозвучали песни горняцкой тематики.

Ветераны рассказали о своей трудовой деятельности, забавных случаях на производстве, своих успехах на горняцком поприще. Празднование возглавлял заместитель председателя Совета Союза ветеранов Ростехнадзора, президент Союза маркшейдеров России Владимир Степанович Зимич.

Заседание прошло в Музее маркшейдерского дела в рамках реализации Социально-ориентированной программы НП «СРГП «Горное дело» «Горные знания – молодежи». Участникам вручены наборы литературы по истории горного дела.



О РЕАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ «ГОРНЫЕ ЗНАНИЯ – МОЛОДЕЖИ» В 2017 ГОДУ

В 2017 году участники программы продолжают работу по профессиональной ориентации школьников, приобретению, подготовке, оцифровке и размещению новых книжных поступлений в горные библиотеки. Эта работа на постоянной основе финансируется АНО «Аудит недропользования и консалтинг».

ЧУ «ЦДПО «Горное образование» организовало на регулярной основе лекции для студентов горных специальностей и специалистов горных предприятий на базе Музея маркшейдерского дела.

В реализации программы также участвуют издательства, которые занимаются публикацией новых материалов для нужд горной

промышленности. Ряд публикаций, в том числе эксклюзивные издания, распространяются по библиотекам горных вузов безвозмездно. Обеспечение этой деятельности осуществляет ООО «Киммерийский центр».

Союз маркшейдеров России регулярно проводит лотерею среди горняков с вручением ценных призов, среди которых книги и подарочные статуэтки горняцкой тематики.

Специализированные электронные библиотеки продолжают внедрять в горных вузах и колледжах. В рамках Года экологии в России начата установка экологических электронных библиотек в библиотеках при региональных и муниципальных администрациях.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДА ПРАВА ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

Выполнен анализ законодательства Российской Федерации о недрах в части норм, регулирующих отношения, связанные с переходом права пользования недрами. Показано, что предусмотренный законодательством закрытый перечень перехода права пользования недрами не только не способствует привлечению инвестиций в развитие горнодобывающей отрасли в целом и в геологоразведку в частности, но и из-за наличия коллизий позволяет фактически бесконтрольно передавать (а возможно, и продавать) право пользования участками недр. Предложено устанавливать не перечень случаев перехода права пользования недрами и переоформления лицензии на пользование недрами, а перечень требований к субъектам предпринимательской деятельности, которым возможна переуступка такого права.

Ключевые слова: горное производство; законодательство Российской Федерации; недропользование; субъект Российской Федерации; Закон Российской Федерации «О недрах»; переход права пользования недрами; лицензия на пользование недрами; правоотношения; юридическое лицо; пользователь недрами; субъект предпринимательской деятельности; консервационные, ликвидационные и рекультивационные мероприятия.

G. Z. Omarov, M. V. Dudikov

REGULATION OF THE TRANSITION OF THE RIGHT TO USE SUBSOIL: PROBLEMS AND PROSPECTS AIMED AT THE DEVELOPMENT OF REGIONS

The analysis of the legislation of the Russian Federation on subsoil in the part of the norms regulating the relations connected with the transition of the right to use the subsoil is performed. It is shown that the closed list of the transfer of the right to use the subsoil not only does not help attract investment in the development of the mining industry as a whole and in geological prospecting in particular, but also because of the presence of collisions, which allows virtually uncontrolled transfer (and possibly sell) subsoil. It was proposed to establish not a list of cases of transfer of the right to use subsurface resources and the re-registration of a license for the use of subsoil, but a list of requirements to business entities that can be assigned to such a right.

Key words: mining industry; the legislation of the Russian Federation; subsoil use; the subject of the Russian Federation; the Russian Federation Law «On subsoil»; the transfer of subsoil use; license for use of mineral resources; legal; legal person; the user of the subsoil; the business entity; the conservation, liquidation and recultivation measures.

Непрерывность производственного процесса представляется одним из элементов основы экономического развития и социального благосостояния субъектов Российской Федерации.

При этом экономическая безопасность таких субъектов в значительной степени опре-

деляется формированием и рациональным использованием минерально-сырьевой базы полезных ископаемых и, в первую очередь, топливно-энергетических ресурсов.

Согласно п. 2 ст. 56 Бюджетного кодекса Российской Федерации в бюджеты субъектов Российской Федерации подлежат зачислению

налоговые доходы от следующих федеральных налогов и сборов, в том числе предусмотренных специальными налоговыми режимами налогов:

- налога на добычу общераспространенных полезных ископаемых – по нормативу 100 %;

- налога на добычу полезных ископаемых (за исключением полезных ископаемых в виде углеводородного сырья, природных алмазов и общераспространенных полезных ископаемых) – по нормативу 60 %;

- налога на добычу полезных ископаемых в виде природных алмазов – по нормативу 100 %.

И налоговые доходы от использования ресурсов недр являются только одним из элементов системы социально-экономического благосостояния регионов. Другими элементами представляется расширенное воспроизводство производительных сил, факторов роста и развития, образования, науки, культуры, уровня и качества жизни населения, в основу которых заложено наличие рабочих мест на развивающихся горнодобывающих предприятиях. При этом особое внимание следует обратить на тот факт, что подавляющее большинство горнодобывающих предприятий являются градообразующими.

Очевидно, что правовое обеспечение непрерывности горнодобывающего процесса в случае отказа недропользователя от права пользования предоставленного ему участком недр будет являться существенным положительным фактором регионального развития. Но при этом с целью реализации мотивационной составляющей должны быть соблюдены также частные интересы субъектов предпринимательской деятельности.

Отношения, возникающие в связи с переходом права пользования участками недр и переоформлением лицензии на пользование участками недр, регулируются статьей 17.1 Закона Российской Федерации «О недрах» (далее – Закон о недрах) [1] «Переход права пользования участками недр и переоформление лицензий на пользование участками недр».

Нормами этой статьи предусмотрены случаи, когда право пользования участками недр

переходит к другому субъекту предпринимательской деятельности.

При переходе права пользования участком недр лицензия на пользование участком недр подлежит переоформлению. В этом случае условия пользования участком недр, установленные прежней лицензией, пересмотру не подлежат.

Лицензии на пользование участками недр подлежат переоформлению также при изменении наименований юридических лиц – пользователей недр.

Порядок переоформления лицензий на пользование участками недр устанавливается федеральным органом управления государственным фондом недр, а порядок переоформления лицензий на пользование участками недр местного значения – законодательством субъекта Российской Федерации.

Отказ в переоформлении лицензий на пользование участками недр может быть обжалован в суд.

Право пользования участком или участками недр, приобретенное юридическим лицом в установленном порядке, не может быть передано третьим лицам, в том числе в порядке переуступки прав, установленной гражданским законодательством, за исключением случаев, предусмотренных Законом о недрах или иными федеральными законами.

Лицензия на пользование участками недр, приобретенная юридическим лицом в уста-



новленном порядке, не может быть передана третьим лицам, в том числе в пользование.

Также в соответствии со статьей 17.1 Закона о недрах запрещается переход права пользования участком недр федерального значения к созданному в соответствии с законодательством Российской Федерации юридическому лицу с участием иностранного инвестора или группы лиц, в которую входит иностранный инвестор.

Статья 17.1, являясь материальной нормой, закрепляет юридические основания получения права пользования участками недр при правопреемстве.

Процедурно-процессуальный порядок реализации этой нормы изложен в пунктах 61 ÷ 80 Приказа МПР России от 29.09.2009 № 315 «Об утверждении Административного регламента Федерального агентства по недропользованию по исполнению государственных функций по осуществлению выдачи, оформления и регистрации лицензий на пользование недрами, внесения изменений и дополнений в лицензии на пользование участками недр, а также переоформления лицензий и принятия, в том числе по представлению Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и иных уполномоченных органов, решений о досрочном прекращении, приостановлении и ограничении права пользования участками недр» (зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2009 № 15837).

Норма статьи 17.1, а также нормы упомянутого Приказа, как и законодательство о недрах в целом, призваны, согласно преамбуле Закона о недрах, обеспечить правовые и экономические основы комплексного рационального использования и охраны недр, а также защиту интересов государства и граждан Российской Федерации.

Однако реализация положений статьи, регулирующей отношения, возникающие в связи с переходом права пользования участками недр и переоформлением лицензии на пользование участками недр, не способствуют решению задач по обеспечению правовых и экономических основ комплексного рационального использования и охраны недр, а также защите интересов государства и граждан Российской Федерации.

В подтверждение этого необходимо более подробно рассмотреть ряд норм, регулирующих эти отношения.

В соответствии с абзацем пятым ст. 17.1 Закона о недрах право пользования участками недр переходит к другому субъекту предпринимательской деятельности в случае реорганизации юридического лица – пользователя недр путем его разделения или выделения из него другого юридического лица.

Реализация положений этой нормы, допускающей переход права пользования участками недр к другому субъекту предпринимательской деятельности, в ряде случаев может позволить пользователю недр избежать проведения, как правило, дорогостоящих мероприятий по охране недр и окружающей природной среды.

Например, в процессе эксплуатации месторождений остаются участки недр, дальнейшая разработка которых нерентабельна. На этих участках у пользователя недр на балансе имеются скважины, шахты и другие горные выработки, инженерные сооружения, а также их отдельные элементы (крепежные и дренажные системы, откачивающие насосы и другое энергоемкое оборудование), которые требуют значительных капитальных вложений в их содержание. До тех пор, пока эти выработки и сооружения приносят пользователю недр доход, содержание их выгодно. Но при изменении конъюнктуры рынка или при устойчивой нулевой рентабельности участка недр пользователь этим участком постарается избавиться от капиталоемкого оборудования вместе с таким участком недр, применив упомянутую норму ст. 17.1.

Решение с минимальными затратами избавиться от права пользования таким участком недр обусловлено установленной частью второй статьи 22 и статьями 21 и 26 Закона о недрах обязанностью недропользователя осуществить достаточно дорогостоящие мероприятия по ликвидации или консервации горного оборудования. Как известно, в соответствии с ч. 6 ст. 26 Закона о недрах консервация и ликвидация горных выработок и иных сооружений, связанных с использованием недрами, осуществляются за счет средств предприятий – пользователей недр.

Схема реализации решения избавиться от капиталоемкого оборудования выглядит следующим образом. Как правило, недропользователь является владельцем лицензий на право пользования несколькими участками недр (по одной лицензии на участок). Применяя ст. 17.1 Закона о недрах, пользователь этими участками недр реорганизуется путем разделения или выделения из него другого юридического лица.

Затем реорганизуемое юридическое лицо передает право пользования нерентабельными участками недр вместе с расположенным на этом участке фактически ненужным, часто отслужившим свой срок оборудованием другому субъекту предпринимательской деятельности.

В результате реорганизуемое юридическое лицо, будучи свободным от обязательств нести расходы на ликвидацию или консервацию горного оборудования, продолжает работу и получение прибыли на рентабельных участках недр. В то же время другой субъект предпринимательской деятельности «бросает» нерентабельное месторождение без уведомления органов, предоставивших лицензию, либо проводит процедуру банкротства.

Примеры подобного использования нормы ст. 17.1 для того, чтобы избавиться от нерентабельных участков недр и от ненужного капиталоемкого технологического оборудования, уже имеются. Такие случаи были неоднократно отмечены при эксплуатации россыпных месторождений на северо-востоке страны.

Те же действия с целью избежать выполнения обязательств применяются также с использованием нормы абзаца шестого той же статьи Закона о недрах. В соответствии с положениями этой нормы право пользования участками недр переходит к другому субъекту предпринимательской деятельности в случае, если юридическое лицо – пользователь недр выступает учредителем нового юридического лица, созданного для продолжения деятельности на предоставленном участке недр в соответствии с лицензией на пользование участком недр, при условии, что доля прежнего юридического лица – пользователя недр в уставном капитале нового юридического лица на момент перехода права пользования участком недр составляет не менее

половины уставного капитала нового юридического лица.

Кроме этого, такая норма позволяет фактически бесконтрольно передавать право пользования недрами практически любому субъекту предпринимательской деятельности по следующей схеме.

Например, юридическое лицо, имея лицензию на право пользования участком недр и долю в уставном капитале 51 % учредило совместно с другим юридическим лицом, имеющим долю 49 %, новое юридическое лицо. В соответствии с упомянутой нормой ст. 17.1 юридическое лицо – владелец лицензии имеет право передать новому юридическому лицу право пользования участком недр.

Затем, после передачи такого права, в учредительные документы вносятся изменения, согласно которым происходит смена учредителя – бывшего владельца лицензии на другого учредителя.

Из этого следует, что произошла передача права пользования участком недр от одного субъекта предпринимательской деятельности к другому юридическому лицу, в котором прежний владелец лицензии уже не является учредителем.

Такая схема позволяет обойти требования ст. 14 Закона о недрах, которая устанавливает случаи отказа в приеме заявки на получение права пользования недрами. Действительно, смена учредителя – бывшего владельца лицензией на пользование недрами – происходит после передачи права пользования недрами.



Таким образом, смена учредителя (или учредителей), а также выход субъекта предпринимательской деятельности, являющегося владельцем лицензии, из состава учредителей, позволяет бесконтрольно передавать право пользования участками недр. При этом в результате реализации описанной схемы пользователем участками недр может стать субъект предпринимательской деятельности, который в принципе не будет удовлетворять требованиям, установленным законодательством о недрах. Указанные случаи отмечены в районе Кузнецкого бассейна.

Не является также ограничением требование, установленное ст. 17.1 Закона о недрах, в соответствии с которым право пользования участками недр переходит к другому субъекту предпринимательской деятельности при условии, если доля прежнего юридического лица – пользователя недр в уставном капитале нового юридического лица на момент перехода права пользования участком недр составляет не менее половины уставного капитала нового юридического лица.

Это связано с тем, что пользователь участками недр при учреждении нового юридического лица осуществляет перераспределение такого капитала в два этапа.

На первом этапе пользователь участками недр, при учреждении нового юридического лица, передает долю, которая будет составлять в соответствии с требованием ст. 17.1 не менее половины уставного капитала нового юридического лица.

Затем, после передачи права пользования этими участками недр и переоформления лицензии, наступает второй этап, на котором денежные средства будут распределяться в любом порядке. При этом в обоих указанных случаях согласно упомянутой части третьей ст. 36 Закона о недрах федеральный орган управления государственным фондом недр и его территориальные органы не могут выполнять функции управления хозяйственной деятельностью предприятий, осуществляющих разведку и разработку месторождений полезных ископаемых либо строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых. Следовательно, федеральный орган управления государственным фондом недр и его террито-

риальные органы не могут влиять на перераспределение денежных средств.

В конечном счете долевое содержание уставного капитала учредителей в процессе дальнейшей деятельности нового юридического лица, после перехода права пользования недрами и переоформления лицензии, может быть любым.

Следующая норма ст. 17.1, указывающая на передачу права пользования участками недр в случае приобретения субъектом предпринимательской деятельности в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)», имущества (имущественного комплекса) предприятия-банкрота (пользователя недр), в некоторых случаях практически не применима.

Данное утверждение базируется на том, что приобретатель такого имущественного комплекса должен, во-первых, отвечать упомянутым квалификационным требованиям, предъявляемым к недропользователю законодательством о недрах Российской Федерации.

Во-вторых, толкование ст. 17.1 дает возможность предполагать, что прежний пользователь недр, по-видимому, может и не передать лицензию. Это связано с тем, что часть первая ст. 17.1, перечисляя случаи перехода права пользования участками недр, содержит прежде всего нормы диспозитивного характера. Следовательно, передача права пользования участками недр является правом прежнего пользователя недр, а не его обязанностью.

Отдельно целесообразно отметить указанную выше норму последней части ст. 17.1 Закона о недрах, согласно которой по решению Правительства Российской Федерации в исключительных случаях допускается переход права пользования участками недр федерального значения к субъектам предпринимательской деятельности, указанным в части девятой этой статьи. Напомним, что частью девятой запрещается переход права пользования участком недр федерального значения к созданному в соответствии с законодательством Российской Федерации юридическому лицу с участием иностранного инвестора или группы лиц, в которую входит иностранный инвестор, в перечисленных в этой части случаях.

Необходимо отметить, что определение «исключительности случаев» более характерно

для законодательства Союза ССР, когда регулирование конкретных отношений в большинстве случаев осуществлялось не порядком, установленным законодательством, а волей отдельных чиновников на основе жестко закрепленной политической целесообразности. Такое положение на современном этапе недопустимо, так как будет являться существенным шагом назад. Это связано с тем, что в соответствии с п. 1 ст. 1 Конституции, Российская Федерация есть правовое государство. Кроме этого, наличие такой нормы является коррупциогенным фактором при ее применении. Поэтому целесообразно вместо словосочетания «в исключительных случаях» указать «в соответствии с финансово-экономическим обоснованием, утвержденным уполномоченным органом». Возможно также указать закрытый перечень случаев, допускающих такой переход.

Итак, анализ некоторых норм ст. 17.1 Закона о недрах, регулирующих отношения по переходу права пользования недрами и переоформление лицензий на пользование участками недр, позволяет сделать следующие выводы.

Применение ряда норм этой статьи может позволить пользователю недр избежать проведения, как правило, дорогостоящих мероприятий по охране недр и окружающей природной среды, а именно невыполнение установленных законодательством о недрах и об охране окружающей среды обязательств.

Эти нормы позволяют фактически бесконтрольно передавать право пользования участками недр. Следует также отметить и другие способы такой передачи права пользования недрами, которые можно реализовать, используя нормы ст. 17.1, например, акционирование, замена учредителя и т. п.

Норма ст. 17.1, указывающая на передачу права пользования участками недр в случае приобретения субъектом предпринимательской деятельности в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)», имущества (имущественного комплекса) предприятия-банкрота (пользователя недр), не применима. Однако нередко пользователь недр использует саму процедуру банкротства в целях ухода от платежей, связанных с использованием недрами, а также вложения средств в природоохранные мероприятия.

Следует отметить, что в ст. 17.1 постоянно вносились поправки, цель которых – предусмотреть все возможные ситуации перехода права пользования участками недр и переоформления лицензии на пользование недрами. Однако практика применения норм этой статьи показала, что количество таких ситуаций, по мере увеличения лицензируемых участков недр, постоянно увеличивается. Следовательно, предусмотренная ч. 2 ст. 15 Закона о недрах задача государственной системы лицензирования на практике не выполняется.

В соответствии с этой статьей задачей государственной системы лицензирования является обеспечение:

- 1) практической реализации государственных программ развития добывающей промышленности и минерально-сырьевой базы, защиты интересов национальной безопасности Российской Федерации;
- 2) социальных, экономических, экологических и других интересов населения, проживающего на данной территории, и всех граждан Российской Федерации;
- 3) равных возможностей всех юридических лиц и граждан в получении лицензий;
- 4) развития рыночных отношений, проведения антимонопольной политики в сфере пользования недрами;
- 5) необходимых гарантий владельцам лицензий (в том числе, иностранным) и защиты их права пользования недрами.

При этом без обоснований не дозволено (фактически запрещено) производить переоформление лицензии даже в тех случаях, когда это выгодно не только субъекту пред-



принимательской деятельности, но и государству, как собственнику недр. Особенно это касается экономики субъекта Российской Федерации. То есть государство лишается возможности получать доходы в виде налогов и рентных платежей от своей собственности, а также ее рационального и комплексного использования, включая природоохранные мероприятия, что особенно чувствительно для субъектов Российской Федерации, некоторые горнодобывающие предприятия которых имеют градообразующий характер.

Следовательно, необходимо изменить тип правового регулирования перехода права пользования недрами. То есть разрешительный тип правового регулирования, при котором субъекты предпринимательской деятельности – пользователи недр вправе осуществлять только те действия, которые разрешены, следует заменить на общедозволительное правовое регулирование. Как известно, при общедозволительном правовом регулировании лицо вправе совершать любые действия, за исключением тех, в отношении которых законодательством установлен запрет.

Именно в этих нормах необходимо устанавливать не перечень случаев перехода права пользования недрами и переоформления лицензии, а перечень требований к субъектам предпринимательской деятельности, которым возможна переуступка такого права. Законодательно установленный перечень таких требований позволит допустить к пользованию участками недр только тех субъектов предпринимательской деятельности, возможности которых будут способствовать рациональному и комплексному использованию таких участков.

При этом очевидно, что порядок и условия перехода права пользования недрами и переоформление лицензии должны оставаться в рамках административной юрисдикции.

По мнению авторов этой статьи, законодательство о недрах должно устанавливать следующие условия, соблюдение которых в совокупности позволит передать право пользования участками недр другому субъекту предпринимательской деятельности:

– субъект предпринимательской деятельности образован в соответствии с законодательством Российской Федерации;

– субъект предпринимательской деятельности представил доказательства того, что обладает или будет обладать квалифицированными специалистами, необходимыми финансовыми и техническими средствами для эффективного и безопасного проведения работ;

– у него имеются необходимые разрешения (лицензии) на осуществление видов деятельности, связанных с использованием недр или заключены договоры с организациями, имеющими право на осуществление видов деятельности, связанных с использованием недрами. Ответственность за нарушение условий пользования недрами при этом возлагается на владельца лицензии на пользование недрами.

Кроме этого, должны быть гарантии обеспечения обязательств, установленных ч. 2 ст. 22 и ст. 23 Закона о недрах. А именно в законодательстве о недрах необходимо предусмотреть комплекс норм, имеющих побудительное значение для пользователя недр с целью накопления финансовых средств, необходимых для осуществления работ по консервации и ликвидации горных выработок и всех видов скважин, по демонтажу оборудования и иных сооружений (платформ, металлоконструкций, объектов обустройства и др.), связанных с использованием недрами, а также для рекультивации территории, использованной при проведении работ.

Круг случаев перехода права пользования недрами значительно расширится, но при этом условия пользования участками недр, установленные в лицензии могут быть пересмотрены в случае взаимного согласия органов, предоставивших право пользования недрами и недропользователя. Следовательно, не только права, но и обязанности переходят к другому пользователю недр. Для государства при этом не имеет значение «личность» пользователя недр. Для государства как собственника имеют значение, во-первых, получение средств в бюджеты различных уровней от использования своей собственности. Во-вторых, сохранение экологической системы, в том числе и геосреды вследствие рационального комплексного использования и охраны недр на основании соблюдения условий пользования недрами.

Выводы

Выгоды государства от реализации предлагаемого варианта, при котором право пользования участками недр переходит к другому субъекту предпринимательской деятельности при открытом перечне случаев, очевидны.

Во-первых, в случае отказа субъекта предпринимательской деятельности от права пользования недрами это позволит избежать безвозвратных потерь полезного ископаемого в недрах, а также вложенных средств. Следует заметить, что потеря запасов означает не только нерациональное использование невозобновляемых ресурсов, но и потерю предыдущих затрат на поиски, разведку и освоение этих запасов. Причем затраты, необходимые на вовлечение новых запасов, кратно превышают затраты на продолжение добычи из разведанных и обустроенных месторождений.

Во-вторых, это позволит обеспечить непрерывность производственного процесса, связанного с добычей полезных ископаемых.

В-третьих, решаются многие проблемы регионов, связанные с высвобождением большого количества работников в горнодобывающей и смежных областях. Особенно это актуально в случае градообразующих горных

предприятий: налицо снижение социального напряжения, а также достигается мультипликативный эффект.

В-четвертых, будут созданы благоприятные условия для получения дополнительных налоговых поступлений в бюджеты различных уровней.

В-пятых, предлагаемый метод не требует каких-либо налоговых льгот и специальных налоговых режимов. Скорее, наоборот – реализация предлагаемых решений позволит получить дополнительные налоговые поступления в результате расширения налогооблагаемой базы.

В-шестых, реализация предлагаемого варианта позволит не нарушать технологический процесс добычи полезного ископаемого, остановка которого в большинстве случаев приводит к безвозвратной потере ресурсов недр.

Предлагаемый способ решения проблемы выгоден также и субъектам предпринимательской деятельности – пользователям недр. Такая выгода обусловлена тем, что отсутствует необходимость вложения средств в обустройство месторождения, включая объекты инфраструктуры.



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

ТОЧНОСТЬ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ТРИАНГУЛЯЦИОННЫХ СХЕМ. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ УРАВНИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СГУЩЕНИЯ

Рассмотрены исходные положения теории уравнительных вычислений и сравнение результатов уравнивания по методу наименьших квадратов и аналитическому способу.

Ключевые слова: треугольник; уравнивание; способ наименьших квадратов; аналитический способ; невязки; имитационное моделирование; эффективность; погрешность; сравнение.

A. V. Galyanov, I. A. Shlemov

ACCURACY OF THE METHODS OF EQUALIZING MINE SURVEYING AND GEODESIC TRIANGULATIONS. METHODOLOGICAL BASES OF EQUALIZATION FOR MINE SURVEYING AND GEODESIC NETWORKS

Initial positions of the theory of equalization calculations and comparison of the results of equalization by the method of least squares and analytical method are considered in this article.

Keywords: triangle; equalization; method of ordinary least squares; analytical method; residuals; simulation modeling; efficiency; error; comparison.

К середине XIX в. в странах Западной Европы в результате масштабных геодезических работ возникла необходимость создания государственных сетей опорных пунктов путем объединения неравноточных измерений в единую систему [1]. Естественно, что такие сети «не стыковались», и этот факт стал основой для постановки новой задачи: привести всю систему к требованиям геометрических соотношений. Аналитические основы решения этой задачи были разработаны Лежандром и Гауссом, а вычислительная процедура получила название «уравнивания» системы. Во второй половине XX в. стало применяться понятие «уравнивание», что менее отвечает сущности задачи, но проще в употреблении.

Геометрические «нестыковки» в геодезических сетях получили название «невязки» – ω , а вычислительная процедура по устранению невязок ω сводится к расчету поправок ϵ , которые вводятся в непосредственно измеренные параметры так, чтобы $\sum_i^n \epsilon_i = \omega$. Эта задача определила целевую функцию всей методики уравнительных вычислений. При этом ставится условие $\sum_i^n \epsilon_i^2 = \min$, что и дало основания всю расчетную схему назвать «метод наименьших квадратов» (МНК). Главное достоинство метода состоит в возможности решить систему n линейных уравнений с $m > n$.

В практику маркшейдерских работ МНК вошел в конце XIX в. в связи с созданием опорных сетей сгущения, которые внешне ана-

логичны геодезическим триангуляционным схемам, но низшего класса точности. Тогда же были сформулированы основные задачи уравнительных вычислений:

- распределить невязки ω между непосредственно измеряемыми параметрами схемы опорной сети;
- оценить погрешность уравненных значений параметров сети;
- оценить погрешность непосредственных измерений параметров сети.

Как следствие этих задач, в теории закрепилось представление, что невязки характеризуют точность непосредственных измерений, а уравненные параметры сети – это есть наиболее вероятные значения.

На сегодняшний день методика уравнительных вычислений достаточно полно разработана и приобрела статус классической формы, т. е. некоторого эталонного критерия истинности по отношению к другим методам решения задачи, которые рассматриваются теперь как упрощенные расчетные схемы. Существует лишь один недостаток современного представления теории уравнительных вычислений – ни одно из исходных положений не доказано вполне, т. е. не подтверждено экспериментально.

Отсутствие прямого сравнения расчетных значений с истинными всегда приводит к сомнению в правильности некоторых утверждений. Математическая статистика позволяет оценить результаты непосредственных измерений, когда таких измерений достаточно много, однако особенность создания опорных сетей сгущения состоит как раз в том, что количество непосредственных измерений угловых и линейных параметров сети фактически ограничивается лишь несколькими (менее 10) измерениями. Единственный путь подтверждения справедливости теоретических представлений лежит через моделирование непосредственных измерений с использованием компьютерной технологии генерирования случайных процессов. Результаты таких исследований представлены в предыдущих двух статьях [2, 3], рассматривающих уравнивание треугольника МНК и аналитическим способом. Результаты оказались самыми неожиданными – ни одно из декларированных теоретических положений не получило под-

тверждения. Ниже приводится анализ всего комплекса выполненных исследований.

Рассмотрим понятие «невязка». Невязка как синоним ошибки есть несоответствие непосредственно измеренного значения параметра x с истинным значением или эталоном $x - x_0 = \Delta x = \omega$. Если рассматривать замкнутый геометрический контур, то сумма внутренних углов фигуры $\sum_i^n \alpha_i = 180 \cdot (n - 2)$, где n – количество углов (вершин). В силу ошибок измерения фактическая сумма углов не будет равна теоретическому значению, и эта разница соответствует накопившейся ошибке, т. е.

$$\sum_i^n \alpha_i(\phi) - 180 \cdot (n - 2) = \omega, \text{ или } \sum_i^n d\alpha_i = \omega.$$

Таким образом, невязка ω – это нескомпенсированные ошибки непосредственных измерений, и поэтому не имеет прямого отношения к точности этих измерений. Из этого следует, что задачей уравнительных вычислений является приведение параметров фигуры к требованиям геометрии путем искажения (трансформирования) непосредственных измерений.

Задача решается путем расчета поправок ε в измеряемые величины. Для этого составляется система линейных уравнений погрешностей, число которых равно количеству избыточных измерений, например,

$$\left. \begin{aligned} \sum_i^n a_i \varepsilon_i + \omega_1 &= 0 \\ \sum_i^n b_i \varepsilon_i + \omega_2 &= 0 \\ \sum_i^n c_i \varepsilon_i + \omega_3 &= 0 \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

где a, b, c – частные производные по непосредственно измеряемым параметрам условных (независимых) уравнений. Система (1) преобразуется в систему нормальных уравнений или уравнений коррелат:

$$\left. \begin{aligned} [a^2]K_1 + [ab]K_2 + [ac]K_3 + \omega_1 &= 0 \\ [ab]K_1 + [b^2]K_2 + [bc]K_3 + \omega_2 &= 0 \\ [ac]K_1 + [bc]K_2 + [c^2]K_3 + \omega_3 &= 0 \end{aligned} \right\}. \quad (2)$$

Учитывая, что

$$\varepsilon_i = a_i K_1 + b_i K_2 + c_i K_3, \quad (3)$$

результатом вычислительных процедур является определение уравненных значений параметров системы измерений:

$$x_{yp} = x + \varepsilon_x. \quad (4)$$

Итак, решение задачи не дает никакого указания на то, что $(x_{yp} - x_0) = \Delta x$ меньше ошибки непосредственного измерения $(x - x_0) = dx$.

Что показывает «чистый» эксперимент? В статье [2] рассмотрено уравнивание треугольника МНК и приводится сравнение уравненных и измеренных параметров треугольника по отношению к истинным значениям (табл. 1).

Из приведенных данных следует:

- уравнивание МНК приводит к увеличению погрешности уравненных углов треугольника в 2–3 раза по отношению к истинным;
- погрешности уравненных сторон несколько уменьшаются по отношению к истинным в области неблагоприятных (остроугольных и тупоугольных) форм треугольника и практически сохраняются на уровне погрешности непосредственных измерений в области благоприятных.

Таким образом, рекомендуемые теорией [4] формулы оценки погрешности уравненных значений параметров M и непосредственных измерений m в виде:

$$M = m \sqrt{\frac{N-n}{N}}, \quad (5)$$

$$m = \sqrt{\frac{\sum_i^n \varepsilon^2}{n}}, \quad (6)$$

не получили своего подтверждения. Здесь N и n – соответственно, общее и избыточное количество измеренных параметров; ε – рассчитанные поправки в измеренные параметры треугольника.

Рассмотрим, какие возможности «скрыты» в альтернативных способах [5] уравнивательных вычислений. В статье [3] приведены результаты исследования аналитического способа решения треугольника с теми же исходными данными, что и при исследовании МНК. Это позволило выполнить корректное сравнение методов. В табл. 2 приведены (для сравнения с данными табл. 1) результирующие данные этих исследований.

Приведенные данные наглядно демонстрируют, что в области треугольников «выгодной» формы аналитический способ на 40–45 % уменьшает исходные погрешности длин сторон, однако он очень чувствителен к форме треугольника. Точность определения уравненных углов способ не улучшает даже в области выгодных форм треугольника, а за ее пределами значительно увеличивает их погрешность. Из этого следует, что методы уравнивательных вычислений решают единственную задачу – привести непосредственно измеренные параметры геометрических фигур путем их искажения к требованиям теоретических геометрических соотношений. Так, при равноточных угловых измерениях невязка ω распределяется поровну между углами

Таблица 1

Сопоставление стандартов σ ошибок длин сторон ($\Delta a, \Delta b$) и углов ($\Delta \alpha, \Delta \beta, \Delta \gamma$) в расчетных схемах до ($\sigma_{изм}$) и после ($\sigma_{МНК}$) уравнивания треугольника ABC (нормальное распределение)

Угол α°	170°	150°	120°	80°	60°	30°	20°	10°
Длины сторон треугольника ABC								
$\sigma_{изм}'$ мм	35,41	32,95	32,74	32,83	35,16	34,83	35,85	29,95
$\sigma_{МНК}'$ мм	24,19	24,23	28,3	30,46	32,48	29,97	27,69	21,2
$\sigma_{МНК} / \sigma_{изм}$	0,6831	0,7354	0,8644	0,9278	0,9238	0,8605	0,7724	0,7078
Углы треугольника ABC								
$\sigma''_{изм}$	3,27	3,04	3,63	3,19	3,37	3,34	3,37	3,09
$\sigma''_{МНК}$	5,31	9,33	8,82	6,82	7,64	9,64	11,62	8,78
$\sigma_{МНК} / \sigma_{изм}$	1,6239	3,0691	2,4298	2,1379	2,2671	2,8862	3,4481	2,8414

Таблица 2

Сопоставление стандартов σ ошибок длин сторон ($\Delta a, \Delta b$) и углов ($\Delta \alpha, \Delta \beta, \Delta \gamma$) в расчетных схемах до ($\sigma_{изм}$) и после (σ_{AC}) уравнивания треугольника ABC (нормальное распределение)

Угол α°	170°	150°	120°	80°	60°	30°	20°	10°
Длины сторон треугольника ABC								
$\sigma_{изм}$, мм	35,41	32,95	32,74	32,83	35,16	34,83	35,85	29,95
σ_{AC} , мм	403,22	103,16	36,76	18,46	20,8	30,72	42,44	73,42
$\sigma_{AC} / \sigma_{изм}$	11,3872	3,1308	1,1228	0,5623	0,5916	0,8820	1,1838	2,4514
Углы треугольника ABC								
$\sigma''_{изм}$	3,27	3,04	3,63	3,19	3,37	3,34	3,37	3,09
σ''_{AC}	6,99	6,59	5,70	3,33	3,82	12,37	27,11	98,71
$\sigma_{AC} / \sigma_{изм}$	2,1376	2,1678	1,5702	1,0439	1,1335	3,7036	8,0445	31,9450

треугольника, и поправки в углы составляют $\epsilon = -\frac{1}{3}\omega$. Тогда ошибка уравненного угла составит $\Delta_i(\alpha, \beta, \gamma) = d_i(\alpha, \beta, \gamma) - \frac{1}{3}\omega$. Однако невязка ω имеет определенный знак, а d_i имеет знак либо «+», либо «-», и ошибка Δ_i может как увеличиваться, так и уменьшаться. Таким образом, нет никаких оснований утверждать, что уравненные значения параметров треугольника должны рассматриваться как наиболее вероятные.

Все же конечным результатом уравнительных вычислений является определение координат точки C, если $AB = c_0$ является базисной стороной. Сравнение ошибок в определении координат точки C по параметрам, уравненным МНК и аналитическим способом, показало, что в области выгодной формы треугольника применение аналитического способа всегда предпочтительней, чем МНК (рис. 1). Коэффициент эффективности K на графике определялся по формуле:

$$K = \frac{n}{N} \cdot 100 \%, \quad (7)$$

где N – общее количество вариантов при заданной форме треугольника; n – количество вариантов, в которых аналитический способ показал лучший результат по отношению к МНК.

Таким образом, из основ классической теории уравнительных вычислений исключается положение о том, что МНК является универсальным и обладает высшей степенью доверия к результатам уравнивания.

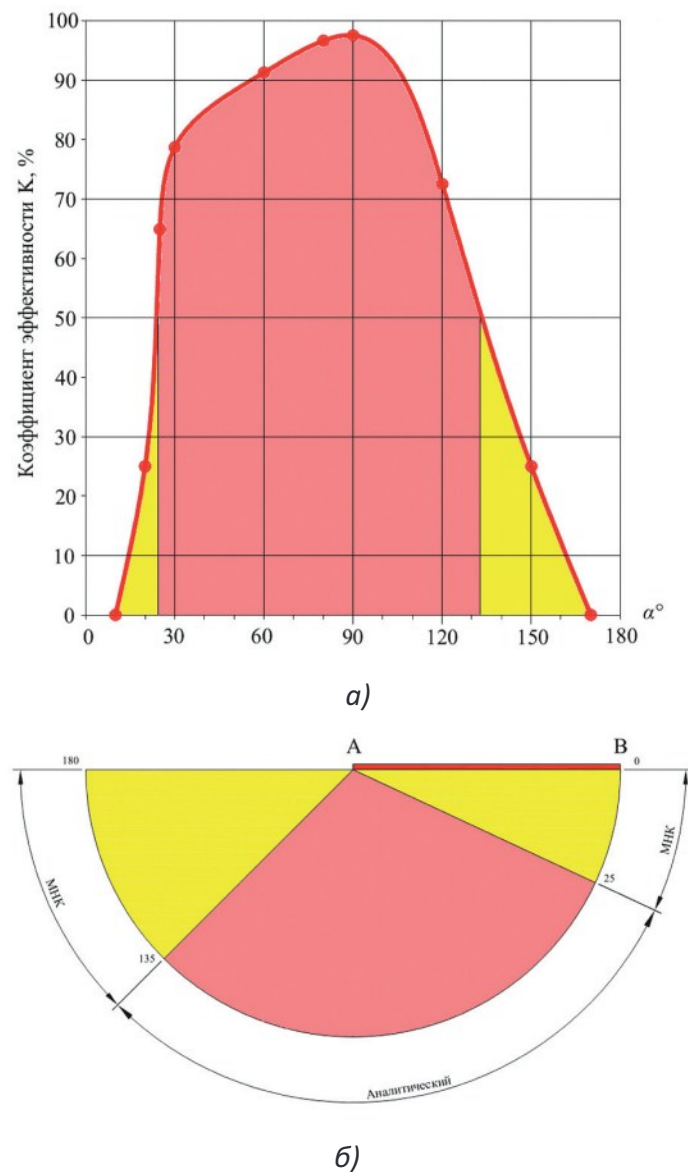


Рис. 1. Область эффективности аналитического способа:
а – зависимость K от угла α ;
б – диаграмма зоны эффективности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тетерин Г. Н. История геодезии (до XX в.) / Г. Н. Тетерин. – Новосибирск: ООО «Альянс-Регион», 2008. – 300 с.
2. Шлемов И. А., Гальянов А. В. Точность методов решения маркшейдерско-геодезических триангуляционных схем. Метод наименьших квадратов // Маркшейдерский вестник. – 2017. – № 3. – С. 39–42.
3. Шлемов И. А., Гальянов А. В. Точность методов решения маркшейдерско-геодезических триангуляционных схем. Аналитический способ // Маркшейдерский вестник. – 2017. – № 4. – С. 37–42.
4. Бахурин И. М. Курс маркшейдерского дела. Специальная часть – М.: Высшая школа, 1962. – 494 с.
5. Гальянов А. В. Способ уравнивания треугольника / А. В. Гальянов. // Маркшейдерия и недропользование. – 2013. – № 63. – С. 61–62.

REFERENCE

1. Teterin G. N. The history of geodesy (before XX C.) / G. N. Teterin. – Novosibirsk: ООО «Alyans-Region», 2008. – 300 p.
2. Shlemov I. A., Galyanov A. V. The accuracy of the solution methods of mine surveying-geodetic triangulation schemes. The method of least squares // Mine surveying bulletin. – 2017. № 3. Pp. 39–42.
3. Shlemov I. A., Galyanov A. V. the accuracy of the solution methods of mine surveying-geodetic triangulation schemes. Analytical method // Minesurveying bulletin. – 2017. № 4. Pp. 37–42.
4. Bakhurin I. M. the Course of mine surveying. Special part – M.: Vysshaya SHKOLA, 1962. 494 p.
5. Galyanov A. V. Method of adjustment triangle / V. A. Galyanov. // Mine surveying and subsurface use. – 2013. № 63. Pp. 61–62.

Гальянов Алексей Владимирович, д-р техн. наук, профессор кафедры маркшейдерского дела, E-mail: sgimd@mail.ru;
Шлемов Иван Александрович, аспирант, E-mail: smeag@mail.ru
(Уральский государственный горный университет)

Уважаемые коллеги!

**Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России»
 ЧУ «ЦДПО «Горное образование»**
 (Лицензия серии 77 ЛО1 №0008098, регистрационный № 037280)
Повышение квалификации по горным специальностям в 2017–2018 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 выдаётся удостоверение.

График проведения курсов повышения квалификации в 2017-2018 годах (72 часа)

Сроки проведения	Направление	Категория слушателей	Сроки проведения	Направление	Категория слушателей
20.11.2017-29.11.2017 05.02.2018-14.02.2018 19.02.2018-02.03.2018* 16.04.2018-25.04.2018 21.05.2018-30.05.2018** 24.09.2018-03.10.2018*** 22.10.2018-31.10.2018**** 19.11.2018-28.11.2018	«Маркшейдерское дело»	Специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций	19.02.2018-02.03.2018* 21.05.2018-30.05.2018** 24.09.2018-03.10.2018*** 22.10.2018-31.10.2018****	«Землеустройство и земельный кадастр»	Специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
19.02.2018-02.03.2018* 21.05.2018-30.05.2018** 24.09.2018-03.10.2018*** 22.10.2018-31.10.2018****	«Рациональное использование и охрана недр»	Специалисты служб лицензирования, недропользования, главного геолога	19.02.2018-02.03.2018* 21.05.2018-30.05.2018** 24.09.2018-03.10.2018*** 22.10.2018-31.10.2018****	«Промышленная безопасность опасных производственных объектов»	Специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
19.02.2018-02.03.2018* 21.05.2018-30.05.2018** 24.09.2018-03.10.2018*** 22.10.2018-31.10.2018****	«Геология»	Специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций	19.02.2018-02.03.2018* 21.05.2018-30.05.2018** 24.09.2018-03.10.2018*** 22.10.2018-31.10.2018****	«Организация кадровой службы и управление персоналом при недропользовании»	Специалисты кадровых служб горно- и нефтегазодобывающих организаций

* – очная часть курсов повышения квалификации (26.02.2018-02.03.2018) проводится в г. Тюмени. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской научно-практической конференции «Промышленная безопасность и геолого-маркшейдерское обеспечение работ при добыче углеводородного сырья»
 ** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Кисловодске. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской научно-практической конференции «Промышленная безопасность при недропользовании и охрана недр»
 *** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Сочи. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Рациональное и безопасное недропользование»
 **** курсы повышения квалификации проводится в г. Санкт-Петербурге. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Новые технологии при недропользовании»

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

РЕШЕНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПОИСКОВЫМИ МЕТОДАМИ

Рассмотрены поисковые методы решения маркшейдерско-геодезических задач. Составлен алгоритм для аппроксимации окружностью обмеров, который был реализован в программной среде Visual Basic for Applications. Проанализирована эффективность работы программы при разных вариантах входных данных.

Ключевые слова: поисковые методы; обмеры объектов цилиндрической формы; аппроксимация окружностью.

A. V. Zubov, N. N. Eliseeva

SOLUTION OF MINE SURVEYING AND GEODETIC TASKS BY SEARCH METHODS

Considered search methods of solution of mine surveying and geodetic tasks. Algorithm of approximation of the measurements of the circumference is implemented in the programming environment Visual Basic for Applications. Analyzed the effectiveness of the program with different input data.

Keywords: search methods; measurements of objects of cylindrical shape; approximation by a circle.

Линейные и нелинейные геодезические задачи при наличии избыточных данных требуют оптимизации процесса решения. Целью оптимизации является нахождение решения в соответствии с какой-либо целевой функцией (критерием эффективности или качества). Бесконтрольные задачи, допускающие лишь одно решение, не требуют оптимизации.

Обычный путь оптимизации: задают начальные значения неизвестных (параметров), параметры связывают уравнениями со всеми измерениями, уравнения линеаризуют (при нелинейных задачах) и совместно решают, например, при условии метода наименьших квадратов, находя поправки к предварительным значениям параметров.

Однако оптимизация решения задачи может быть осуществлена и другими математическими методами, например, методами нелинейного программирования [4].

Многие методы оптимизации (градиентные [1–4], Лагранжа (корреляционный), вторых производных (Ньютона) [4]) используют численные значения производных. Обычно это быстрее приводит к намеченной цели, но при наличии большого числа аргументов не всегда удается получить простые аналитические производные функций, да и

подготовка задачи к решению требует много времени.

В этой работе рассмотрены методы минимизации, не использующие производные (методы поиска). Алгоритмы решения различных инженерных задач поисковыми методами известны достаточно давно, однако мало применялись на практике в связи с низкой производительностью вычислительной техники.

Метод поиска простейшего типа заключается в последовательном многократном вычислении целевой функции при изменении каждый раз одной или нескольких переменных до тех пор, пока не будет достигнут ее минимум. Направление минимизации (уменьшение или увеличение аргументов) полностью определяются на основании последовательных вычислений целевой функции.

При решении задачи поисковым методом необходимо определить начальные условия:

- задать целевую функцию;
- задать предварительное значение переменной (-ых);
- задать начальный шаг изменения переменной (если переменных несколько, то шаг задается отдельно для каждой переменной);
- определить условия и коэффициент изменения шага;

– определить условие остановки поискового процесса.

Рассмотрим применение поискового метода на примере аппроксимации окружностью результатов обмеров.

1. Необходимо определить координаты центра окружности и ее радиус, имея в качестве исходных данных координаты точек, измеренных на окружности.

2. Целевая функция – минимизация суммы квадратов отклонений от окружности:

$$f(X_0, Y_0, R_0) = \sum_1^n V^2 ;$$

$$V = \sqrt{(X_i - X_0)^2 + (Y_i - Y_0)^2} - R_0 ,$$

где X_0, Y_0 – координаты центра окружности; R_0 – радиус окружности; X_i, Y_i – измеренные координаты точек на окружности.

3. В качестве предварительных координат центра окружности можно принять средние значения координат измеренных точек. Предварительный радиус обычно примерно известен.

4. В целевой функции три неизвестные величины: X_0, Y_0, R_0 . Для каждой переменной задается начальный шаг, равный 1 м: $st(1)$ для X_0 , $st(2)$ для Y_0 и $st(3)$ для R_0 .

5. Для составления условия изменения шага переменной были рассмотрены три варианта «поведения» целевой функции (рис. 1) в зависимости от шага и направления изменения переменной.

а) Вычисление целевой функции в начальной точке $f(X_0)$, изменение аргумента на шаг и вычисление целевой функции в следующей точке $f(X_0 + st(1))$. Если ее значение уменьшилось, значит, направление изменения аргу-

мента выбрано верно. При этом неизвестное изменяется на тот же шаг, и целевая функция вычисляется в следующей точке.

б) Если после изменения очередного аргумента значение целевой функции увеличилось, тогда нужно изменить направление шага и еще раз вычислить целевую функцию $f(X_0 + st(1))$. Если ее значение уменьшилось, направление изменения выбрано верно, аргумент изменяется на тот же шаг, и целевая функция вычисляется в следующей точке.

в) Если же изменение направления шага переменной не приводят к уменьшению целевой функции, тогда необходимо вернуться к исходному направлению движения, но изменить кратность шага, например $X_0 - st(1)/2$.

6. Условием остановки поискового процесса служит достижение заданной точности или выполнение заданного количества циклов.

На основе вышеперечисленных условий составлен алгоритм для аппроксимации окружностью результатов обмеров, который был реализован в программной среде *Visual Basic for Applications* и может быть применен на практике при решении маркшейдерско-геодезических задач.

Код программы содержит следующие блоки:

- блок считывания из текстового файла исходных данных;
- подпрограмма для вычисления значения целевой функции;
- блоки, содержащие условия изменения направления и кратности шага для переменных:

$$X_0, Y_0, \text{ и } R_0;$$

- блок, содержащий условие остановки поискового процесса;

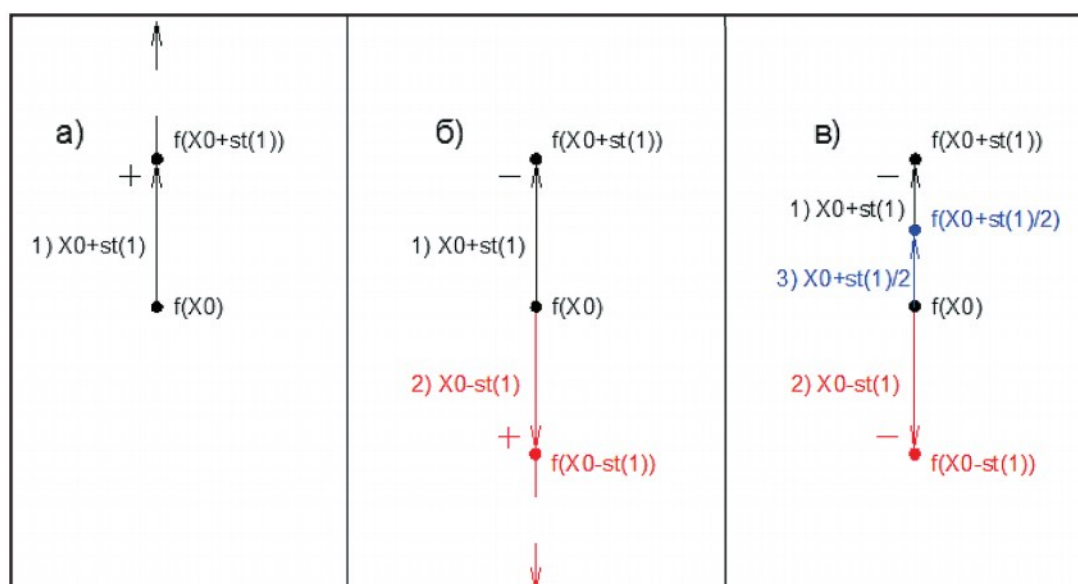


Рис. 1. Варианты «поведения» целевой функции в зависимости от шага и направления изменения переменной

– блок вывода полученных результатов.

Для наглядности все числовые данные (исходные и рассчитанные параметры) выводились в ячейки MS Excel (рис. 2).

Для сравнения аппроксимация окружности была выполнена в программной среде MathCAD с использованием функции Minimize. Разница полученных результатов не превысила 0,5 мм.

Разработанный алгоритм может являться частью автоматизированного программного комплекса при определении кренов (соосностей) цилиндрических (конических) объектов: дымовых труб, печей обжига, копров, градирен, резервуаров, валов и др. В рамках данной работы начато создание автоматизированного комплекса для определения кренов сооружений башенного типа по результатам наземного лазерного сканирования.

У поисковых методов широкая область применения. С их помощью можно решать задачи, которые тяжело поддаются решению другими методами. В результате решения были получены достаточно точные результаты, однако алгоритмы их реализации требуют более глубокого изучения и доработки.

На рис. 3 показана упрощенная визуализация поискового метода на примере аппроксимации окружностью результатов обмеров.

Анализируя проделанную работу, можно сделать вывод, что поисковые методы являются достойной альтернативой традицион-

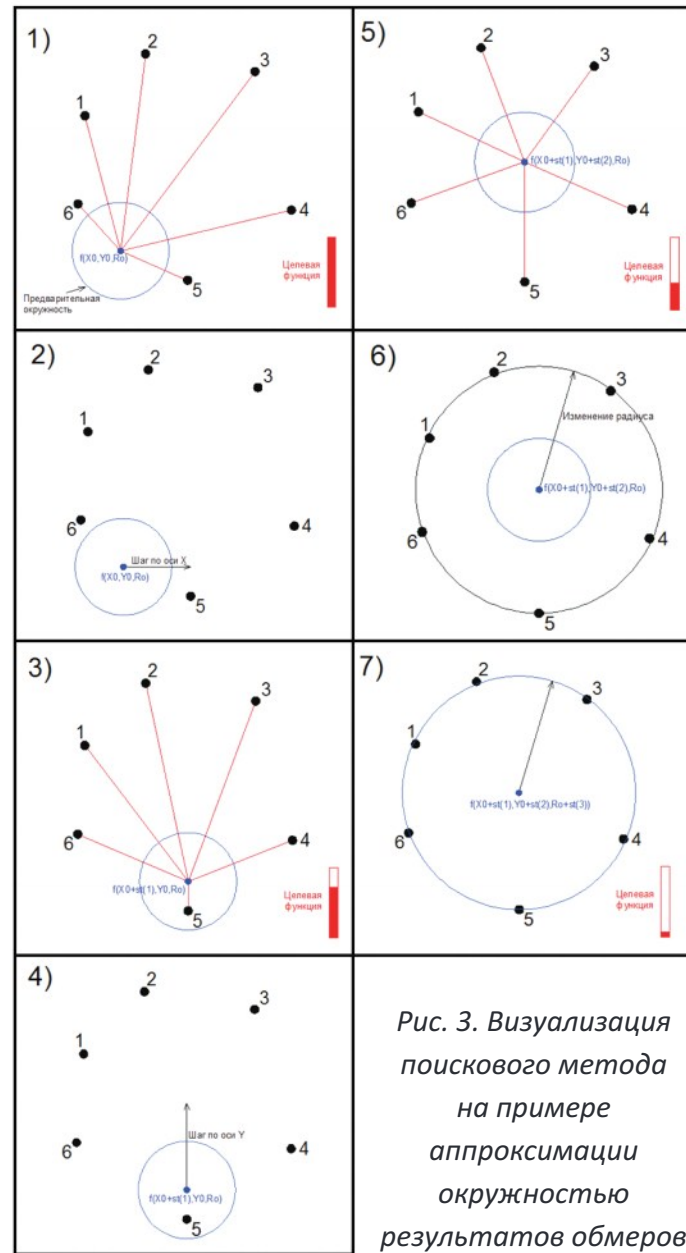


Рис. 3. Визуализация поискового метода на примере аппроксимации окружностью результатов обмеров

ным методам, так как не уступают им по точности, а их программная реализация гораздо проще.

	A	B	C	D	E	F
1	Координаты точек на окружности			Начальные координаты центра окружности		Начальный радиус окружности
2	x_i (м)	y_i (м)		x начал. (м)	y начал. (м)	r начал. (м)
3	98.360	10.680		100.237	11.486	1.600
4	98.470	11.060		Начальный шаг (м)		
5	98.670	11.440		st(1) начал.	st(2) начал.	st(3) начал.
6	98.990	11.800		1	1	1
7	99.460	12.060				
8	100.040	12.150		Вычисленные значения		
9	100.620	12.060		x (м)	y (м)	r (м)
10	101.040	11.810		100.0363774	10.48783105	1.674462891
11	101.290	11.720		Конечный шаг (м)		
12	101.380	11.490		st(1)	st(2)	st(3)
13	101.450	11.260		-6.10352E-05	-6.10352E-05	-6.10352E-05
14	101.600	11.110				
15	101.710	10.680		f начал.	3.59051851	
16				f конечн.	0.012435825	
17						
18				Количество циклов k	224	
19						
20				Количество точек	13	

Рис. 2. Результат работы программы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зубов А. В., Павлов Н. С.* Применение градиентного метода при решении геодезических задач // Труды межвузовской научно-практической конференции. ВКА им. А. Ф. Можайского. СПб., 2013. – С. 90–93.
2. *Зубов А. В., Павлов Н. С.* Оценка стабильности опорных и деформационных маркшейдерско-геодезических сетей // Маркшейдерский вестник. – 2013. – № 2. – С. 21–23.
3. *Коугия В. А., Канашин Н. В.* Определение градиентным методом элементов связи между трехмерными системами координат // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2008. – № 2. – С. 22–28.
4. *Химмельблау Д.* Прикладное нелинейное программирование. Перевод с англ. – М.: Мир, 1975. – 536 с.

REFERENCES

1. *Zubov A. V., Pavlov N. S.* Applying of gradient method for solving geodetic tasks // Proceedings of the interuniversity scientific-practical conference. Mozhaisky Military Space Academy. St. Petersburg, 2013. Pp. 90-93 (in Russian).
2. *Zubov A. V., Pavlov N. S.* Estimation of stability of the reference and deformation mine surveying of geodetic networks // Mine surveying bulletin. 2013. № 2. Pp. 21–23 (in Russian).
3. *Kougia V. A., Kanashin N. V.* The definition by the gradient method aspects of the relationship between three-dimensional coordinate systems // News of Universities. Geodesy and aerial photography. 2008. № 2. Pp. 22–28 (in Russian).
4. *Himmelblau David M.* Applied nonlinear programming. – McGraw-Hill Book Company, 1972.

Зубов Андрей Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры Инженерной геодезии, тел. +7 (812) 328-84-13, E-mail: zaw@spmi.ru;

Елисеева Надежда Николаевна, студент, тел. +7 (812) 328-84-13, E-mail: spmi-ig@yandex.ru (Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург)

Новинки, вышедшие в серии «Библиотека горного инженера»

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**



Супрун В. И., Артемьев В. Б., Опанасенко П. И. и др. Перспективная техника и технологии для производства открытых горных работ / В. И. Супрун, В. Б. Артемьев, П. И. Опанасенко, Я. В. Левченко, А. В. Стромонагов, С. А. Радченко, А. П. Бульбашев. – М. : Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2017. – 208 с.: ил., табл. – (Библиотека горного инженера. Т. 4 «Открытые горные работы». Кн. 8).

В книге рассмотрены перспективные технологии безвзрывной разработки пород при производстве открытых и открыто-подземных горных работ. Представлены обзор и обобщение опыта применения оборудования, позволяющего реализовать данные технологии. Определены рациональные зоны использования машин, разрушающих горный массив посредством резания и приложения ударных нагрузок. Приведено обоснование целесообразности экскаваторной разборки слоистых массивов. Значительное внимание уделено селективной безвзрывной разработке сложноструктурных залежей.

Книга предназначена для инженерно-технических работников горной промышленности, проектных организаций, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

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

О ПОВЕРКАХ И ИСПЫТАНИЯХ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Представленная статья – отклик на дискуссию по теме метрологического обеспечения маркшейдерских и геодезических средств измерений.

Ключевые слова: маркшейдерские и геодезические приборы; метрология; поверки и испытания приборов; требования нормативных документов; предложения о внесении корректив в нормативную базу.

A. D Melnik

ABOUT INSPECTIONS AND TESTS OF SURVEYING AND GEODETIC INSTRUMENTS

The article presented is a response to the discussion on the topic of metrological support for surveying and geodetic measuring instruments.

Keywords: surveying and geodetic instruments; metrology; verification and testing of instruments; requirements of normative documents; proposals for adjustments to the regulatory framework.

В первую очередь хотелось бы поблагодарить редакцию журнала «Маркшейдерский вестник» за развернутую дискуссию на одну из самых «больных» в нашей профессии тем, и более всего – ее инициатора А. А. Пустуева [1, 2].

Можно полностью согласиться с аргументами автора [3] по всем пунктам за исключением довода о том, что п. 11 первой статьи Закона № 102-ФЗ формально не упоминает о *маркшейдерских* измерениях – это слабое утешение сметет любой юрист, указав на то, что всякий специалист, использующий в измерениях геодезические СИ, автоматически подпадает под действие данного параграфа (не говоря уже о том, что в некоторых сферах горного производства – например, при строительстве надшахтного комплекса – функции маркшейдеров и геодезистов практически совпадают). Да и негоже нам оставлять братьев по разуму один на один с нашей общей бедой...

Авторы [4] поведали читательской аудитории о том, какого расцвета достигла

метрологическая служба в СССР в период 1970–1990 гг., но ведь любой современник сей эпохи (в частности, и автор настоящей статьи) засвидетельствует тот факт, что в благонравное то время никто не требовал проведения *регулярной метрологической* (т. е. сугубо специализированной) поверки геодезических инструментов (кроме рулеток), ибо тогда существовала разумная государственная политика: научно-технический прогресс в первую очередь служил задачам производства, и потому метрологи были заняты более насущными проблемами, нежели нынешний (уж простите за прямоту) ведомственный рэкет.

Насколько оторваны от реальности современные «генералы от метрологии» ярко проиллюстрировано в статье [5] (уж пусть извинят меня высокообразованные авторы, но прозвучавший там снисходительный «господский» тон не считаю уместным). К слову замечу, студенты специальности «Горный инженер-маркшейдер» (во всяком случае, в ИПИ 1970-х гг.), помимо стандартного курса

геодезического инструментоведения, изучают математическую статистику и теорию вероятностей (1 семестр), теорию ошибок и СНК (2 семестра), геометрию недр (т. е. приложение математической статистики и теории вероятностей к практике горного дела и геологоразведки) (3 семестра), а далее (всю жизнь) занимаются оценкой (и предрасчетами) точности применяемых разнообразных методик измерений. Не стану подробно разбирать всю статью [5], на 50 % состоящую из перечисления прописных истин и на 49% – из надуманных коллизий, финал которой неожиданно посвящен теореме (кстати, целиком основанной на математическом софизме – см. [6]) Гёделя (*Gödel*) [не Гёнделя, как указано авторами – видимо, под влиянием музыки Генделя (*Händel*)]. Ограничусь лишь двумя цитатами из нее (выделенными далее жирным шрифтом).

«...Так, например, оптические нивелиры, связанные с решением задач в т. ч. по передаче высотных отметок при строительстве, геодезических или маркшейдерских съемках, являются самыми простейшими из оптико-механических средств измерений, но тем не менее практически каждый второй прибор, поступающий в поверку, требует юстировки». Смею вас уверить, господа метрологи, что заказчик получит на руки свой инструмент в точно таком же (т. е. разъюстированном) состоянии, ибо приборы эти (в особенности компенсаторного типа) крайне чувствительны к тряске, и потому любой уважающий себя специалист перевозит нивелир к месту выполнения работ не выпуская из рук (буквально в обнимку). Но ведь к вам (и обратно) сей инструмент доставляют посредники-перевозчики... (Как там в песне пелось: «Эге-гей! Привыкли руки к топорам!...»)

«...После прочтения подобного у метрологов появляется ощущение когнитивного диссонанса, а еще впечатление, что мы жили в разных странах». Зато у маркшейдеров и геодезистов после прочтения этих цитат появляется, наконец, ясное осознание того факта, что метрологи витают в кабинетно-лабораторных эмпиреях и не желают знать, сколь ранимы инструменты за пределами этих стен и что результаты любой,

самой наиточнейшей их поверки сводятся на нет последующей перевозкой инструмента к заказчику, получающему в итоге разъюстированный инструмент (что, кстати, в полном согласии с логикой предыдущей цитаты дает ему юридическое основание требовать уплаты неустойки с метрологов – за невыполнение условия договора). Поймите, ни один практикующий специалист (да и руководитель маркшейдерской службы предприятия) не отправит на 3 месяца за тридевять земель свой единственный, драгоценный для него тахеометр, который его кормит-поит (и потому пользователь этот инструмент холит, лелеет и пылинки с него сдувает), с реальным риском вывода его из строя (и такое, увы, бывало...). Он (пользователь), скорее, пойдет на фиктивное списание этого прибора с бухгалтерского учета, а на формальную поверку будет отправлять всякий хлам (а то и, грубо говоря, «ксиву» купит...) [Говорю это без тени иронии, ибо и сам в свое время был вынужден с зубовным скрежетом заколачивать такие «гробы» на отправку самолетом в «тудыть-ее-качель», справедливо упомянутые А. А. Пустуевым].

Образно выражаясь, идейные миссионеры снисходительно просвещают темных папуасов, сметливые – торгуют индульгенциями (пардон, фиктивными свидетельствами о поверке...). Можно тысячи раз повторять мантры о межповерочном интервале, обычно измеряемом в годах, однако «папуасам» сей ученый термин ни о чем не говорит. К примеру, в прецизионном нивелировании главных валов (подъемных машин, генераторов, вентиляторов главного проветривания и т. п.), в котором счет идет на десятые (и даже сотые) доли миллиметра, для введения инструментальных поправок в каждый реечный отсчет, снимаемый по трем нитям сетки, приходится определять угол i нивелира не только непосредственно перед началом съемки, но и для контроля его стабильности в течение цикла измерений непосредственно по окончании оной (и зачастую пользоваться усредненным значением), т. е. фактическая величина межповерочного интервала поверки указанного метрологического параметра (угла i) нивелира составляет порядка 1 часа. Более общий пример: при выполнении тахеометрической

съемки все инструкции обязывают исполнителя определять значение места нуля вертикального круга на каждой теодолитной стоянке, таким образом, в тахеометрическом ходе межповерочный интервал МО уже может составлять и 0,5 часа.

Обратно, с той же [«папуасской»] точки зрения, межповерочный интервал исследования, например, ошибок градуирования стеклянного лимба равен ∞ , ибо сермяжный опыт учит туземца, что заметные остаточные деформации стекла (в отличие от рулеточных полотен и т. п.) проявляются лишь в виде груды осколков, и потому уж если метролог ОТК признал лимбы сошедшего с конвейера оптического теодолита годными к эксплуатации, то вердикт сей должен быть пожизненным, ибо ощутимым механическим нагрузкам эти лимбы не подвергаются, а метод ослабления влияния случайных ошибок делений угловых шкал в геодезии давно известен, поэтому все инструкции предписывают в точных угловых измерениях переставлять лимб между приемами на оговоренную величину.

Безоговорочная монополия метрологических исследований маркшейдерско-геодезических СИ совершенно необходима на стадии конструирования и тестирования вновь изготовленных приборов, для эксплуатации же она оправдана лишь в редких случаях (например, по завершении сложного ремонта). В действительности оные нуждаются в систематических рабочих поверках, выполняемых пользователями предпочтительно перед началом измерений, и периодических полевых испытаниях, как совершенно справедливо отметил автор [3], а сложившаяся ныне принудительная практика выполнения тривиальных рабочих поверок и юстировок инструментария силами высококвалифицированных метрологов – это стрельба из пушек по воробьям с нулевым (и даже отрицательным) результатом. Чем понижать квалификацию маркшейдеров, чью профессию скрупулезные немцы окрестили как *Markscheidekunst* («искусство межевания»), и геодезистов, давайте лучше вспомним, что именно благодаря титаническим усилиям последних, выполнивших высокоточные измерения длины дуги меридиана,

220 лет назад человечество получило первый всемирный эталон – *метр* [слава хранителям сей жемчужины!].

Наконец, любой научно-технический прогресс в конечном счете может быть оценен экономическим эффектом. Какой же действительный экономический результат прослеживается за истекшие 13 лет с момента навязанного исполнения сего (поверочного) ритуала, кроме экспроприированных у пахарей миллиардов (да и реально угробленных приборов)?

Дальнейшее продолжение этой дискуссии в сложившемся ключе считаю бесплодным, поэтому предлагаю перевести сию полемику на конструктивные рельсы (с тайной надеждой на достижение взаимопонимания всех заинтересованных сторон).

Любой производитель согласится с тем, что электронные тахеометры произвели революцию в маркшейдерско-геодезической практике: предоставляя пользователю несравненный комфорт (в сравнении с теодолитно-рулеточными измерениями), они при этом еще и обеспечивают точность измерений, *в разы* превышающую установленные инструкциями нормы, которые, кстати, до сих пор еще ориентированы на те самые, морально устаревшие методы и средства измерений. Так вот, приобретаемый с помощью тахеометров дополнительный «запас прочности» [= «надежности»] результатов влечет не только количественный эффект, но еще и порождает *качественный* прогресс.

Проиллюстрирую сказанное примером из собственной практики. Головная боль норильских маркшейдеров и геодезистов – несогласованность координат (в первую очередь высотных) исходных опорных пунктов, вызываемая двумя противоположными по знаку явлениями – морозным выпучиванием знаковых центров и (очаговой) оттайкой вечной мерзлоты. В числе задач, выполняемых нашим специализированным подразделением, было производство инструментальных наблюдений за сдвижением земной поверхности на наблюдательных станциях всех рудников НГМК. Первая (в нашей практике) серия наблюдений, весьма трудоемких ввиду пересеченной местности, перемежаемой с заболоченной тундрой, выполненная

нами в полном соответствии с действующей Инструкцией по производству наблюдений за сдвижением горных пород и земной поверхности (ВНИМИ, 1974) с помощью нивелиров НЗ и компарированных деревянных реек (предельно-допустимая невязка ходов $\pm 15\sqrt{L}$) дала невразумительные результаты: сплошь пилообразные графики оседаний рабочих реперов с неоднозначными из-за выявленной повсеместно высотной несогласованности исходных пунктов значениями сдвижений. В следующем сезоне перешли на электронные тахеометры, резко повысившие производительность труда и добротность результатов. Это позволило ужесточить нормы точности по сравнению с упомянутой инструкцией. В конечном виде методика работ стала следующей: между исходными пунктами (числом не менее трех) по рабочим реперам прокладывают ходы тригонометрического нивелирования, соответствующие по точности III классу геометрического нивелирования ($|f| \leq 10\sqrt{L}$), образуя систему замкнутых ходов с узловыми точками; одновременно с этим между исходными пунктами по кратчайшему пути прокладывают (более точными тахеометрами) замкнутые ходы с $|f| \leq 5\sqrt{L}$ (соответствующие II классу). Все это, в том числе программы измерений и алгоритмы уравнивательных вычислений, было оформлено в виде местных инструкций и регламентов (попутно был наведен порядок в конструкции рабочих реперов, противостоящей выпучиванию), получивших в НГМК силу закона, и в результате горная наука теперь получает объективные данные натуральных наблюдений.

Как и авторы [5], я с трепетным пиететом [*sic*] отношусь к фемтосекундным лазерам, однако для полевиков гораздо важнее и актуальней результаты испытаний тахеометров в реальных (а не лабораторных) условиях (этот же тезис особо подчеркнул В. А. Голованов [3]), и создание таких эталонных базисов технически возможно в большинстве горнопромышленных районов. К слову, мне доводилось слышать непререкаемое экспертное заключение о невозможности закладки испытательного базиса для тахеометров в условиях Норильска «ввиду повсеместного распространения многолетней мерзлоты».

Однако на прилегающем в непосредственной близости плато Путорана имеется великое множество скальных массивов, не затронутых подработкой горными работами и расположенных вне активных тектонических зон (геологических разрывов) (например, плато в окрестности стволов ВС-5,6,7 рудника Таймырский, имеющее к тому же удобные подъездные пути). Оптимальным представляется оформление базиса в виде закоренных в скальное основание бетонных тумб, расположенных (приблизительно) створно, со встроенными станowymi винтами – на интервалах от десятков до нескольких сотен метров. Для испытания угловых характеристик (и горизонтального, и вертикального кругов) приборов необходимо также заложить веер ориентирных эталонных реперов (на разных высотах и с точно определенными превышениями) на расстоянии [по возможности одинаковом – для исключения влияния перефокусировки трубы] порядка 100 м от места установки проверяемого инструмента для ослабления влияния атмосферной рефракции. Испытания на таком базисе позволяют также определять индивидуальные метеорологические поправки для каждого тахеометра, крайне необходимые специалистам, занимающимся развитием (и ревизией) опорного обоснования и/или обслуживающим капитальное строительство (причем для последней производственной сферы целесообразно проведение дополнительных испытаний приборов в зимний период). Кроме того, накопленная статистика испытаний каждого прибора позволит выявить влияние срока (и условий) эксплуатации на стабильность его метрологических характеристик. Наконец, владельцы тахеометров (ввиду «шаговой доступности» такого полигона) смогут обеспечить щадящую перевозку инструментов (в том числе и доставить лично); к тому же при четкой организации проведения испытаний тахеометры будут отвлекаться от производственной эксплуатации на срок, исчисляемый днями, а не на 3–4 мес., как это происходит ныне. Излишне говорить о том, что постоянный надзор местной метрологической службы (в НГМК, по счастью, она есть) за проведением указанных испытаний будет только приветствоваться.

Уверен, такое воплощение проверок не только не противоречит закону № 102-ФЗ, но и, наоборот, активно развивает его идею.

А. А. Пустуев попутно затронул еще одну крайне актуальную проблему – о не обоснованном действующими законами и нормативными актами навязывании (Постановлением правительства № 257) всем горнодобывающим предприятиям разрабатывать исключительно бюрократический grossбух – *Проект производства маркшейдерских работ* (интересно, кстати, а у самих-то авторов постановления есть аналогичный *отдельный* «проект производства их деятельности» – помимо сонмища всех руководящих документов, напрямую регулирующих эту самую деятельность?).

Подобно тому, как в силовых структурах первичны все-таки Устав и специализированные Наставления, а красиво разукрашенные планы партийно-политической работы в «ленинских комнатах» подразделений вторичны, то и у маркшейдерской службы главным руководящим документом (помимо основополагающих законодательных актов) всегда была и остается Инструкция по производству маркшейдерских работ, и потому тщательное переписывание ее требований в навязанный ППМР совершенно бессмысленно. До 2012 г. проекты составляли только на специальные виды работ – ответственные сбойки, наблюдения за сдвижением горных пород и т. п.

На моей памяти было три редакции Инструкции (по датам утверждения в Госгортехнадзоре):

1) 1968 г. – солидный кодекс-справочник, прописывающий (в духе отцов-основателей) практически все производственные ситуации;

2) 1985 г. – более лаконичный (и более либеральный; в частности, перечень дозволенных методик измерений там был дополнен существенной формулировкой «...и иные, опубликованные в научно-технической литературе»);

3) 2003 г. – в последней редакции маркшейдерский дух уже выхолощен основательно; заметно, что над сим документом изрядно потрудились столичные юристы. Предполагаю, что именно поэтому, в частности, – как совершенно справедливо отметил В. А. Го-

лованов [3], – ясное и однозначное доселе требование в части проверок маркшейдерско-геодезических инструментов было заменено в десятом пункте РД 07-603-03 одной-единственной *обтекаемой* расплывчатой фразой «...в установленном порядке и в установленные сроки». [Обращаю внимание всех тех, кто автоматически распространил (подчеркнутый мной в цитате) «установленный порядок» на закон № 102-ФЗ, – они с юридической точки зрения неправы, ибо в п. 1 РД 07-603-03, где перечисляются все законодательные акты, на которые сия *Инструкция* опирается, закон № 102-ФЗ отсутствует.]

Обобщая вышеизложенное, предлагаю, руководствуясь пунктами Устава СМР, а именно:

– п. 2.2, поз. 3 [*содействие развитию законодательства в сфере нормативно-методического обеспечения производства маркшейдерских работ*];

– п. 3.1, поз. 2 [*право выступать с инициативами по совершенствованию законодательных и нормативных правовых актов и развитию нормативно-методического обеспечения маркшейдерии*];

– п. 3.4 [*противодействие возникновению коррупциогенных факторов в области нормотворческой деятельности*] (а именно лоббированию узковедомственных интересов, повлекшему исключительно волюнтаристское *принудительное* навязывание услуг [нарушающее права потребителей] и торговлю фиктивными свидетельствами о проверках [что эквивалентно получению взяток]),

внести в повестку съезда Союза маркшейдеров России 2 пункта:

а) требование дезавуировать п. 10 РД 07-603-03, изложив его в редакции «Дополнений и изменений к Инструкции по производству маркшейдерских работ» РДИ 07-282-99 (в части п. 1.10 предыдущей Инструкции);

б) требование изложить содержание п. 4е Постановления правительства № 257 «О лицензировании производства маркшейдерских работ» в следующей редакции: «В каждом специальном случае, не детализированном Инструкцией по производству маркшейдерских работ [в частности... (*перечень*)], должен составляться проект производства маркшейдерских работ, утверждае-

мый главным маркшейдером предприятия» (содержание перечня и предлагаемую формулировку можно (оперативно) обсудить на страницах «Маркшейдерского вестника»).

Считаю также целесообразным – для активизации воплощения предложенных нормативных коррективов – создать в СМР инициативную группу по их подготовке и проработке [и было бы в высшей степени справедливым принять в качестве членора сей ячейки А. А. Пустуева].

И в заключение. Уважаемые метрологи! Я ни в коей мере не покушаюсь на светлые идеалы единства измерений (равно как и подавляющее большинство нашего профессионального сообщества), напротив, я их свято чту. Но чем поминать всуе софистов-логиков

вроде Геделя, вспомним лучше нашего общего отца-основателя – великого Карла Фридриха Гаусса, который (в числе прочих многочисленных заслуг) не только заложил основы теории ошибок и СНК, но еще и был знатным геодезистом (выполнил топоъемку Ганноверского королевства, активно участвовал в градусных измерениях и пр.). Его именем названа одна из электротехнических единиц измерения, благодарные потомки увенчали надгробие основоположника скульптурным воплощением его знаменитой задачи о построении циркулем правильного 17-угольника. А какую же память оставят о себе авторы РД 07-603-03? Злосчастный *десятый пункт*? Помилуйте, господа, нужна ли вам геростратова слава?...

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пустуев А. А. О поверках маркшейдерских инструментов // Маркшейдерский вестник. – 2013. – № 6. – С. 40–41.
2. Пустуев А. А. О поверках маркшейдерских инструментов // Маркшейдерский вестник. – 2016. – № 3. – С. 17–18.
3. Голованов В. А. Проблемы метрологического контроля при ведении маркшейдерских работ // Маркшейдерский вестник. – 2016. – № 3. – С. 19–21.
4. Глейзер В.И., Жуков Г.П. Метрологическое обеспечение маркшейдерских и геодезических средств измерений // Маркшейдерский вестник. – 2014. – № 2. – С. 29–31.
5. Ситаев М. Н., Рубашенко С. В. Обеспечение единства измерений – государственная задача // Маркшейдерский вестник. – 2017. – № 1. – С. 18–20.
6. Мельник А. Д. Что такое параллельная математика? – М.: URSS, 2012. С. 42–44.

REFERENCES

1. Pustuev A. A. About calibration of mine surveying instruments // Mine surveying bulletin. 2013. № 6. Pp. 40–41.
2. Pustuev A. A. About calibration of mine surveying instruments // Mine surveying bulletin. 2016. № 3. Pp. 17–18.
3. Golovanov V. A. Problems of quality control in the conduct of mine surveys // Mine surveying bulletin. 2016. № 3. Pp. 19–21.
4. Glaser V. I., Zhukov G. P. Metrological provision of surveying and geodetic measuring instruments // Mine surveying bulletin. 2014. № 2. Pp. 29–31.
5. Sitaev M. N., Romashenko, S. V. Ensuring the uniformity of measurements – state task // Mine surveying bulletin. 2017. № 1. Pp. 18–20.
6. Miller A. D. Mathematics what is parallel? – М.: URSS, 2012. Pp. 42–44.

Анатолий Дмитриевич Мельник, горный инженер-маркшейдер, тел. +7 921 337 05 61 (моб.), +7 (81376) 55140 (дом.), E-mail: admelni@gmail.com

Уважаемые коллеги!



НИТУ «МИСиС», ИПКОН РАН и Научный совет РАН по проблемам горных наук приглашают Вас принять участие в работе XXVI-го Международного научного симпозиума «Неделя горняка-2018», посвященного 100-летию образования Московской горной академии, который пройдет 29 января – 2 февраля 2018 г. в Горном институте НИТУ «МИСиС», г. Москва.

В программе Симпозиума:

- работа научных сессий и круглых столов;
- заседание Совета Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 21.00.00 Макет программы 2 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия;
- заседание Научного совета РАН по проблемам горных наук.

С контрольными сроками, подробной программой, формой и порядком оформления участия в работе Международного научного симпозиума «Неделя горняка-2018» можно ознакомиться на сайте: www.minersweek.ru.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОТЫ И КАЧЕСТВА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ НЕДР ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ РУДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «РЯБИНОВОЕ» ОАО «ЗОЛОТО СЕЛИГДАРА»

Произведен анализ литературы по расчетам и нормированию потерь и разубоживания. Проанализированы и классифицированы виды потерь на золоторудном месторождении «Рябиновое» ОАО «Золото Селигдара». Произведен расчет потерь и разубоживания в относительных величинах по нескольким методикам. В соответствии с максимальной экономической эффективностью (прибылью) выбраны оптимальные параметры отработки уступов, что приводит к снижению эксплуатационных потерь.

Ключевые слова: добыча полезных ископаемых; открытая разработка месторождений; потери и разубоживание; нормирование.

E. A. Pravdina

LOSSES AND DILUTION VALUATION AT GOLD FIELD «RYABINOVVOE» OF «SELIGDAR GOLD JSC»

The literature of losses and dilution valuation is analysed. Types of losses on gold mine «Ryabinovoe» are analyzed and classified. The calculation of losses and dilution in relative terms by several techniques is done. Optimal parameters of mining are selected in accordance with the maximum economic efficiency (profit). This leads to a decrease in operating losses.

Keywords: mining; open pit mining; losses and dilution; rating.

Организации, осуществляющие проектирование и строительство горнодобывающих предприятий, а также разработку месторождений полезных ископаемых, обязаны:

а) включать в технические проекты отработки месторождений расчеты экономически целесообразных значений показателей извлечения и потерь полезных ископаемых;

б) применять наиболее достоверные методы контроля за полнотой и качеством извлечения твердых полезных ископаемых из недр при добыче.

Определение, учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения, а также потерь твердых полезных ископаемых при добыче осуществляют маркшейдерская и геологическая службы горных предприятий [1].

Нормативы потерь полезных ископаемых разрабатываются горнодобывающим предприятием и утверждаются вышестоящей организацией.

В третьем разделе федерального закона «О недрах» указаны основные требования по рациональному использованию и охране недр [2].

Вопросы учета состояния и движения запасов, а также расчета потерь и разубоживания поднимаются практически во всех широко известных изданиях, посвященных маркшейдерскому делу.

Например, В. И. Борщ-Компоницец в своем учебнике «Геодезия. Маркшейдерское дело» [3] кратко изложил основополагающие понятия о потерях, разубоживании, методах их определения, коэффициенте извлечения запасов, маркшейдерском учете состояния и движения запасов. Приблизительно та же информация, несмотря на разницу в 26 лет между книгами, изложена в главе «Нормирование и планирование потерь и разубоживания полезных ископаемых при их добыче» в издании «Справочник маркшейдера» [4].

В учебнике для вузов «Геодезия и маркшейдерия» под редакцией В. Н. Попова и

В. А. Букринского [5] существует раздел по рациональному недропользованию, где изложены цели и задачи учета, методика замеров подготовительных и нарезных выработок, основные понятия потерь и разубоживания, их классификация, методы определения. Относительно учета движения запасов перечислены категории А, В, С и т. д., первичный, сводный и отчетный балансы. Указана необходимость создания на предприятии специализированной автоматизированной системы маркшейдерского и геологического обеспечения.

Гораздо более подробное рассмотрение вопроса создания подобного рода системы изложено в учебнике «Геометрия недр» под редакцией В. М. Калинченко [6]. В нем не только раскрыта причина создания системы, но и раскрыты ее предполагаемые и необходимые составные части. Даны описания существующих ГИС: Datamine, GEMCOM, Surpac Vision, Micromine и др.

И, конечно, нельзя обойти вниманием работу «Технико-экономическая оценка извлечения полезных ископаемых из недр» под редакцией М. И. Агошкова, написанную еще в 1974 г. [1]. Монументальный труд, полученный в результате анализа 173 источников литературы и многолетних исследований на реальных горных производствах, полностью посвящен данной проблематике. Собственно говоря, именно на него опирались последующие авторы.

Из современных изданий стоит отметить монографию «Нормирование и планирование потерь и разубоживания руды при подземной разработке месторождений полезных ископаемых», написанную сотрудниками Сибирского федерального университета под редакцией профессора С. А. Вохмина, а также их многочисленные статьи по данной тематике [7, 8].

Помимо учебников и монографий, естественно, существует большое количество нормативной документации, регламентирующей расчет потерь и разубоживания, причем по разным видам полезных ископаемых и методам добычи [9–15].

Участковым маркшейдерам предприятия ОАО «Золото Селигдара» предстоит решить вопрос о рациональном использовании недр за счет снижения уровня потерь, опираясь на

вышеуказанное многообразие литературы. В результате проведенного автором данной статьи анализа были выбраны две методики для расчета и нормирования потерь, проведены соответствующие расчеты, а также описан прямой метод определения потерь и разубоживания для данного месторождения и данных условий разработки.

Рябиновое золоторудное месторождение находится на территории Алданского муниципального района Республики Саха (Якутия) в 44 км к северо-востоку от административного центра г. Алдан. На участке Новый находится одна залежь – золотоносный шток эпидейцитовых сиенитов. Рудная залежь прослежена на поверхности (+1040 м), на штольневом горизонте (+940 м) и ниже на глубину около 400 м. Среднее содержание золота в продуктивной части залежи Новая составляет 2,2 г/т при колебаниях по пересечениям от 0,87 до 17,75 г/т. В рудной залежи участка Новый сосредоточено 38 % общих запасов месторождения. Производительность карьера Новый составляет 250 тыс. т/год. Разработка месторождения предусматривается открытым способом. Исходя из горно-геологических и горно-технических условий разработки месторождения принята отдельная выемка вскрышных пород и руд. Карьеры отрабатываются сверху вниз уступами 10 м по вскрыше, уступами 5÷10 м по руде (рис. 1).

В связи с высокой стоимостью добычных работ выемка полезного ископаемого осуществляется по следующей схеме: после бурения блока геологическая служба предприятия берет пробы из скважин, проводит анализ проб и на основании исследований наносит контур отработки блока, который впоследствии маркшейдерская служба выносит в натуру. Содержание золота внутри этого контура должно составлять не менее 0,8 г/т, породы с содержанием 0,6–0,8 г/т принимаются как забалансовые и свозятся в отвалы, запасы которых позднее будут переведены в балансовые и обогащены. Горная масса с содержанием менее 0,6 г/т считается пустой породой. В результате образуется протяженная контактная линия, что означает появление значительных эксплуатационных потерь.

В соответствии с Классификацией потерь полезных ископаемых при открытой добыче

[1] на карьере Новый присутствуют следующие потери:

II класс потерь – эксплуатационные, группа А – потери полезного ископаемого в массиве, вид потерь: в лежащем боку рудного тела. Эти потери возникают на очистных работах из-за неполноты выемки в лежащем или висячем боках рудного тела;

II класс – эксплуатационные, группа Б – потери отбитого от массива полезного ископаемого, вид: в местах складирования полезного ископаемого, перегрузки, сортировки, на транспортных путях горного предприятия.

Способ расчета и нормирования потерь взят из «Типовых методических указаний по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь твердых полезных ископаемых при их добыче» [16]. Были установлены нормативы потерь и разубоживания при открытой разработке крутопадающей золотоносной залежи, исходя из параметров экскавации в приконтакт-

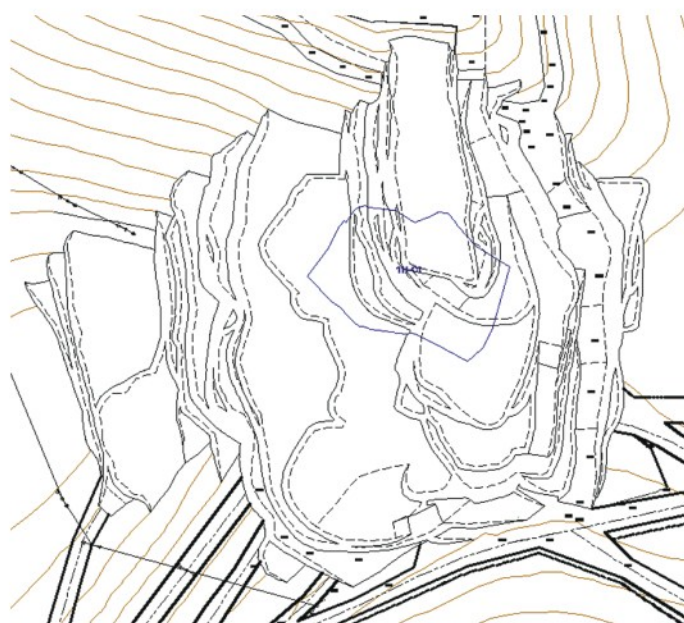


Рис. 1. Фрагмент сводного плана горных работ карьера Новый

ной зоне (рис. 2). Мощность залежи $m = 5$ м, высота уступа $H = 5$ м, угол откоса уступа $\beta = 80^\circ$. Угол падения залежи $\delta = 90^\circ$, $\omega = \delta - \beta = 10^\circ$, т. к. $\delta > \beta$.

Результаты расчетов приведены в табл. 1.

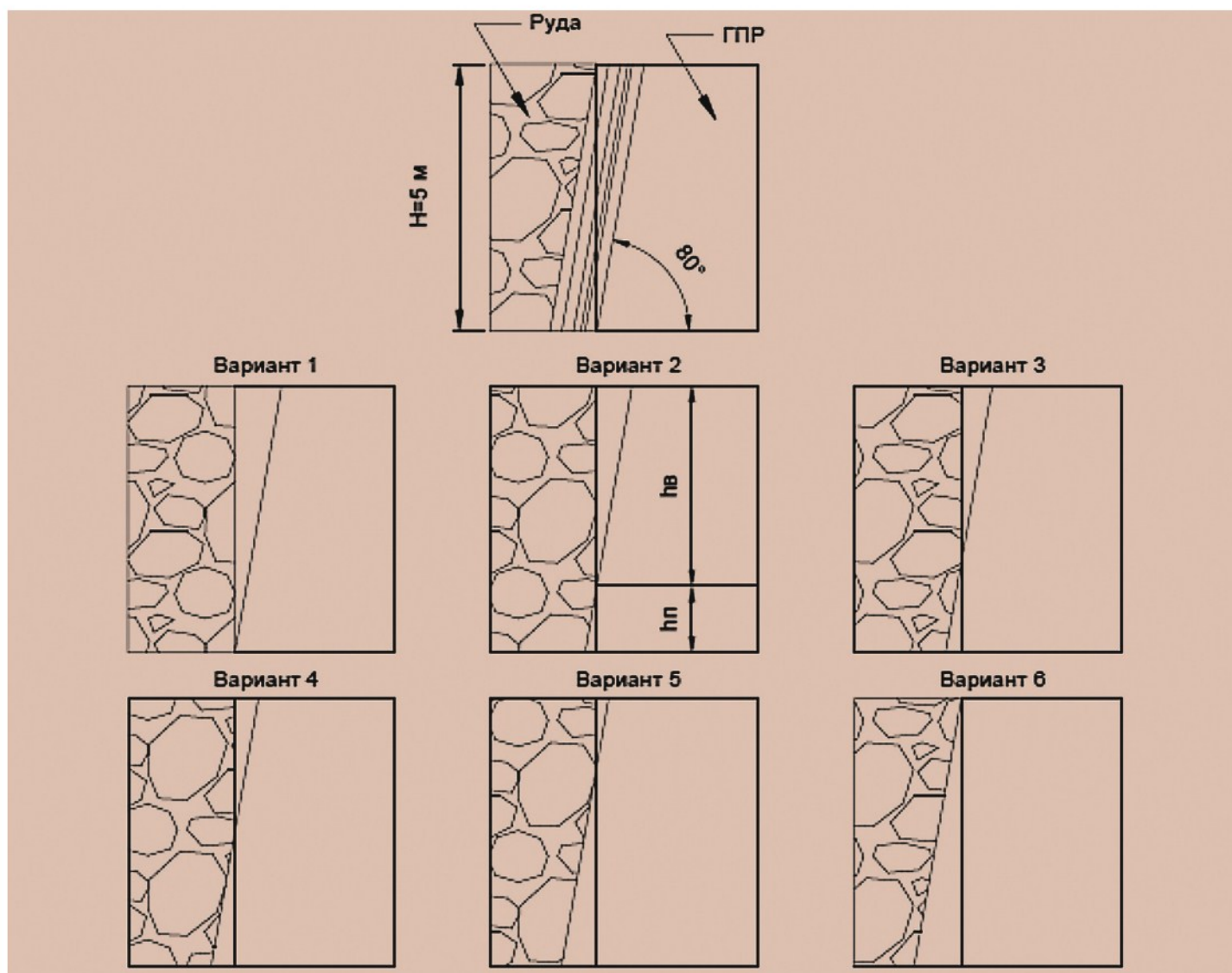


Рис. 2. Схема разработки приконтактной зоны крутопадающей залежи по вариантам

Технико-экономические показатели и результаты вычислений

Показатели	Формулы для расчета	Варианты					
		I	II	III	IV	V	VI
Балансовые запасы B , т	-	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Содержание золота в балансовых запасах c , %	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Высота треугольника взятого п.и. h_n , м	-	0	1,25	1,7	2,5	3,75	5,0
Коэффициент потерь P , %	-	0	1,1	2,0	4,4	9,9	17,6
Высота треугольника оставляемого п.и. h_e , м	-	5	3,75	3,3	2,5	1,25	0
Отношение кол-ва примешиваемых пород к погашаемым балансовым запасам P , %	-	6,9	3,9	2,9	1,7	0,4	0
Кол-во добываемого п.и. D , т	$D=B(1-P+P)$	10686	10276	10095	9731	9051	8237
Содержание золота в добываемом п.и. a , %	-	0,187	0,192	0,194	0,196	0,199	2,000
Коэффициент извлечения п.и. из недр K_n	-	1,000	0,989	0,980	0,956	0,901	0,824
Валовая ценность 1 т балансовых запасов п.и. C_b руб.	-	4800	4800	4800	4800	4800	4800
Коэффициент извлечения золота в концентрат на обогатительной фабрике u	-	0,75	0,81	0,83	0,85	0,89	0,9
Извлекаемая ценность C_u , отнесенная к 1 т погашаемых балансовых запасов, руб.	$C_u=C_b K_n u$	3600,0	3871,7	3924,4	3900,2	3851,0	3558,5
Полная себестоимость добычи, транспортирования и переработки 1 т п.и. C , руб.	-	438	438	438	438	438	438
Полная себестоимость добычи, транспортирования и переработки C_e , отнесенная к 1 т погашаемых балансовых запасов, руб.	-	468,0	450,1	442,2	426,2	396,4	360,8
Прибыль Pr , отнесенная к 1 т погашаемых балансовых запасов, руб.	$Pr=C_u - C_e$	3132,0	3421,7	3482,3	3474,0	3454,5	3197,7

Экономически эффективной является разработка по III варианту ($h_n=1,7$ м), он имеет самую высокую прибыль среди остальных и среднюю себестоимость при среднем количестве потерь.

Проверить правильность расчетов можно воспользовавшись документом «Отраслевая инструкция по определению, нормированию и

учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках министерства цветной металлургии СССР», п. 3.1.9 [14].

Высота треугольника потерь h (м) определяется по формуле:

$$h = H \frac{(c_0 - b)\gamma_2}{(c - c_0)\gamma_1 + (c - c_0)\gamma_2}$$

где c_p , c , b – содержания бортового, в геологических запасах и в примешиваемой массе, соответственно; H – высота уступа по руде; γ_1 и γ_2 – объемные веса руды и вмещающих пород.

С учетом этих данных высота треугольника потерь составила 1,7 м.

За окончательный вариант исходя из прибыльности берем $h=1,7$ м. Коэффициент потерь в этом случае составит $P=2,0$ %, разубоживания $P=2,09$ %.

В соответствии с «Методическими указаниями по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды» [13] расчетные значения потерь увеличены на потери от разлета кусков при взрыве – 0,3 %, потери при погрузке – 0,1 %, при транспортировке – 0,1 %. Кроме названного, учитывая малую мощность рудных тел, в отдельных случаях не достигающей минимально возможной выемочной мощности, дополнительно учтено разубоживание 1,0 %. Следовательно, окончательные значения по-

терь и разубоживания для карьера: $P=2,5$ %; $P=3,09$ %.

В результате проделанной работы проанализирована литература по расчетам и нормированию потерь и разубоживания, определены источники потерь на указанном горнодобывающем предприятии – карьере «Новый», выбраны несколько методов для расчета указанных величин, произведены расчеты в соответствии с горнотехническими условиями добычи, посчитаны оптимальные условия отработки блоков взорванной золотосодержащей породы: глубина погружения ковша экскаватора при добыче по линии контакта – основного источника потерь и разубоживания, выбраны нормативы по потерям и разубоживанию $P=2,5$ %; $P=3,09$ %.

Бесспорно, рассчитанные нормативные величины относительно невелики вследствие того, что на карьере не предусмотрены основные источники потерь – целики, но даже эти значения играют немаловажную роль за счет высокой конечной стоимости рудного концентрата – золота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Техничко-экономическая оценка извлечения полезных ископаемых из недр / под общей редакцией М. И. Агошкова. – М.: Недра, 1974. – 312 с.
2. Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1.
3. Борщ-Компоницец В. И. Геодезия. Маркшейдерское дело: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. – 511 с.
4. Справочник маркшейдера: в 3 ч. – М.: Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр» Библиотека горного инженера. Т. 7 «Охрана недр». 2015. – 416 с.
5. Геодезия и маркшейдерия: Учебник для вузов / под ред. В. Н. Попова, В. А. Букринского. МГГУ, 2010. – 453 с.
6. Калинин В. М. Геометрия недр: Учебник для вузов / В. М. Калинин, В. В. Руденко. Т. 3. – Новочеркасск: Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова. – 412 с.
7. Вохмин С. А. Методические основы нормирования потерь и разубоживания при отработке месторождений строительного сырья подземным способом / С. А. Вохмин, Ю. П. Требуш и др. / Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. – 2011. – № 3. – С. 39-42.
8. Вохмин С. А. Нормирование и планирование потерь и разубоживания руды при подземной разработке месторождений полезных ископаемых: Монография / С. А. Вохмин, Ю. П. Требуш и др. – Красноярск: ИГДГиГ СФУ, 2009. – 184 с.
9. ВНТП 13-2-93 Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий металлургии с подземным способом разработки.
10. ВНТП 35-86 Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки.
11. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев) – М.: ЦНИИЭ, 1999. – 68 с.
12. РД-07-261-98 Методические указания по контролю за технической обоснованностью расчетов платежей при пользовании недрами (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ 10.12.1998 № 76).
13. Методические указания по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды. – Иркутск, 1994.
14. Отраслевая инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках Министерства цветной металлургии СССР – М.: М-во цвет. металлургии, 1975. – 127 с.
15. Сборник руководящих материалов по охране недр. – М.: Недра, 1986. – 328 с.
16. Типовые методические указания по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь твердых полезных ископаемых при их добыче. – М., 1987.

REFERENCES

1. Technical and economic assessment of extraction of minerals from the bowels / ed. M. I. Agoshkov. Moscow: Nedra, 1974. – 312 p.
2. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/
3. *Borshch-Komponiyets V. I.* Geodesy. Mine surveying: tutorial for high schools. Moscow: Nedra, 1989. 511 p.
4. Handbook mine surveyor. Publishing house «Mining» LLC «Cimmerian Center» Library of the mining engineer. Vol. 7 «Protection of subsoil». 2015. 416 p.
5. Geodesy and mine surveying: tutorial for universities / ed. V. N. Popov, V. A. Buckrinsky. Moscow: publishing house of Moscow state mining University, 2010. 453 p.
6. *Kalinchenko V. M.* Geometry of mineral resources: A textbook for high schools // V. M. Kalinchenko, V. V. Rudenko. Vol. 3. Novocherkassk: South-Russian State Polytechnical University (NPI) them. M. I. Platov. 412 p.
7. *Vokhmin S. A.* Methodological basis for the regulation of losses and dilution during the mining of deposits of construction materials by underground method / S. A. Vokhmin, Yu. P. Trebush and etc / Vestnik MGTU named after Nosov. 2011. No. 3, pp. 39–42.
8. *Vokhmin S. A.* Regulation and planning of losses and dilution of ore in underground development of mineral deposits: Monograph / S. A. Vokhmin, Yu. P. Trebush and etc. Krasnoyarsk: IGDGiG SFU, 2009. 184 p.
9. VNTP 13-2-93. Norms of technological design of mining enterprises of metallurgy with an underground method of development.
10. VNTP 35-86. Norms of technological design of mining enterprises of ferrous metallurgy open pit development.
11. Methodical recommendations on the technical and economic justification of the conditions for calculating the reserves of solid mineral deposits (except coal and combustible shales). Moscow: TSNIIE, 1999. – 68 p.
12. Guidance for monitoring the technical feasibility of payments for use of subsoil (approved by the Decree of the Gosgortekhnadzor of the Russian Federation on 10.12.1998 No 76) (date of introduction 01.07.1999).
13. Guidance for the definition, regulation and accounting of losses and dilution of gold-bearing ore. – Irkutsk, 1994.
14. Guidance for the definition, regulation and accounting of losses and impoverishment of ores and sands on mines of the Ministry of Non-Ferrous Metals Metallurgy of the USSR. Moscow : color. Metallurgy, 1975. – 127 p.
15. Collection of guidance materials for the soil protection.- M.: Nedra, 1986.- 328 p.
16. Typical methodological instructions for the definition, regulation, accounting and economic valuation of losses of solid minerals during their extraction. Moscow. 1987.

Правдина Екатерина Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры маркшейдерского дела, Санкт-Петербургский горный университет, тел.: +7 (812) 328-82-59,
E-mail: eanes@yandex.ru

Уважаемые коллеги!



В целях исполнения новых требований по составлению и согласованию планов развития горных работ на 2018 год ЧУ «ЦДПО «Горное образование» предлагает Вам подключиться к комплексу информационных ресурсов «Горное дело» (КИР «Горное дело»).

КИР «Горное дело» содержит материалы по широкому кругу вопросов горного дела, включая справочную, техническую и нормативно-правовую литературу.

В Комплексе представлены модули предаттестационной подготовки по промышленной безопасности, включая направления А, Б1, Б2, Б4, Б5, Б6, Б10, соответствующие требованиям Ростехнадзора, по охране труда, специальная учебно-аттестационная программа «Маркшейдерское дело». Подключая Комплекс, Вы также будете получать ежеквартальные обзоры с новостями в сфере недропользования и анализом состояния нормативно-методической базы, а также электронную версию журнала «Маркшейдерский вестник».

ЧУ «ЦДПО «Горное образование» является лидером в повышении квалификации инженеров горных специальностей. Комплексом на протяжении ряда лет пользуются наши учащиеся и слушатели, мы имеем многолетний опыт работы с крупными горными компаниями, ведущими научными и учебными центрами, специалистами надзорных органов.

Помимо установки на предприятиях, Комплекс в рамках благотворительной программы безвозмездно передан в ряд вузов и библиотек для профорientации школьников и подготовки новых поколений горняков.

Стоимость подписки на КИР «Горное дело» (в месяц) составляет 16 667 руб. для юридических лиц и 4167 руб. для индивидуальных предпринимателей.

Более подробная информация на сайте gorobr.ru.

ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ОПЫТОВ ПОДЗЕМНОЙ ГЕОМЕТРИИ...

В продолжение темы исторического наследия горных геометров (Зайцева Н. В. Историческое наследие горных геометров в музее Нижнетагильского горно-металлургического колледжа имени Е. А. и М. Е. Черепановых // Маркшейдерский вестник. – 2017. – № 2. – С. 20–23. в статье рассматривается устройство главнейшего инструмента горной геометрии XVI–XIX вв. – горного компаса, экспонируемого в музее Нижнетагильского горно-металлургического колледжа имени Е. А. и М. Е. Черепановых.

Ключевые слова: подземная геометрия; висячий компас; переносец – лежащий компас.

N. V. Zaitseva

DESIGNED FOR EXPERIMENTS UNDERGROUND GEOMETRY...

Continuing the theme of historical heritage mountain geometers (Zaitseva N. V. The historical legacy of the mining geometry in the Nizhny Tagil mining and metallurgical college named after E. A. and M. E. Cherepanov museum // Mine surveying bulletin. 2017. No. 2. Pp. 20–23) the article discusses the device, the main tool of mining the geometry of the XVI–XIX centuries – the mountain of the compass exhibited in the Museum of Nizhny Tagil mining and metallurgical college named after E. A. and M. E. Cherepanov.

Key words: underground geometry; hanging compass; perenose – lying compass.

Возвращаясь к статье [1], следует отметить, что просвещенные заводладельцы Демидовы обеспечили на Урале солидную учебно-материальную базу для своего училища.

Так, Николаем Никитичем Демидовым, правнуком основателя династии Демидовых, из Парижа предписывалось в Нижнетагильскую заводскую контору: «Чтоб Выйской школы ученики знали чертить планы и фасады и снимать оные с натуры, а равно чтоб могли полагать на планах внутренние проходы медного рудника и прочее по горной части относящееся. А также рисование...» [2]. Для лучшего усвоения механики и горного искусства в демидовской школе издавна находились в обиходе всевозможные пособия и приборы. В I половине XIX в. в училище делались попытки создания кабинетов практического горного искусства и механики. Из Управления Нижнетагильских заводов 26 февраля 1847 г. был отправлен рапорт «в Центральное управление по нераздельным имениям гг. Демидовых» Петербурга, в котором просили выслать «разные препараты для ознакомления ученикам некоторых физических явлений при пре-

подавании начал механики и практического горнозаводского искусства», а именно «гидростатические весы, ареометр с постоянным весом, пневматическую машину, электрофор, барометр, компас и др.». Спустя несколько месяцев эти приборы в трех «закупоренных ящиках» прибыли из Петербурга (по воде через Казань) в Нижний Тагил [3].

Достоверно известно, что к 1880-м годам были созданы физико-геодезический и минералогический кабинеты. На 1 января 1882 г. минералогический кабинет училища располагал 860 штучками минералов и 160 моделями кристаллов. В физико-геодезическом кабинете на учете состояло 378 инструментов и приборов [4]. Возможно, именно из этого кабинета в настоящее время экспонируется в музее «лежащий» компас, вызывающий особый интерес. О компасе и пойдет речь. Следует отметить: термины «висячий» и «лежащий» вытекают из способа производства съемочных работ в XVI–XVII вв. с помощью горного компаса, подробное описание которых дают А. И. Максимович (1805), а позднее П. А. Олышев (1847).

В практике подземной геометрии начала XIX в. применялись инструменты: висячий компас, уровень, часовые круги, складной угломер. Для измерения длин: медная цепь (шелковый шнур), сажень, полусажень и одна десятая часть сажени. При графических построениях необходимо было иметь математическую готовальню, лежащий компас и часовой круг. По мнению А. И. Максимовича, висячий компас, называемый иначе горным, являлся главным инструментом подземной геометрии.

Компас представлял собой круглый медный «ящик», разделенный на четыре равные части, определяющие главные стороны света, притом восток был обозначен на месте запада, а запад – на месте востока: «Сие сделано для того, что при употреблении сего инструмента всегда должно держать север онаго обращенным вперед...» [5]. Размеры компаса («ящика») по внутреннему диаметру составляли два дюйма с четвертью, а «в глубину пять линий» (линия – единица измерения русской (с XVIII в.) и английской систем мер длин линий, равная $1/10$ дюйма или 2,54 мм).

Круг GHIK, прообраз лимба, имел шкалу делений в часовых единицах (два раза по 12, каждый час делится на восемь равных частей). Размеры круга соответствовали диаметру компаса толщиной немного большей 3 линий. Данный круг вкладывался в углубление «ящика» так, чтобы осевые линии совпадали с осям круга 12–12 и 6–6. Сверху круга накладывалось стекло, которое крепилось медным кольцом. В случае необходимости его можно было легко снять. В центре «ящика» – шпилька, «на оную накладывается магнитная стрелка своею шляпкою, которая, для удобнейшего оной кругообращения, делается из агата или халцедона». Корпус компаса крепился с помощью двух взаимно перпендикулярных колец, одно из них снабжено крючками для подвешивания на шнур (рис. 1).

Подвешенный компас всегда должен принимать горизонтальное положение так, чтобы магнитная стрелка легко вращалась на шпильке и показывала одинаковый отсчет с обеих сторон.

Описывая устройство горного компаса спустя 40 лет, П. А. Олышев, автор учебного руководства для воспитанников Горного института «Маркшейдерское искусство» [6],

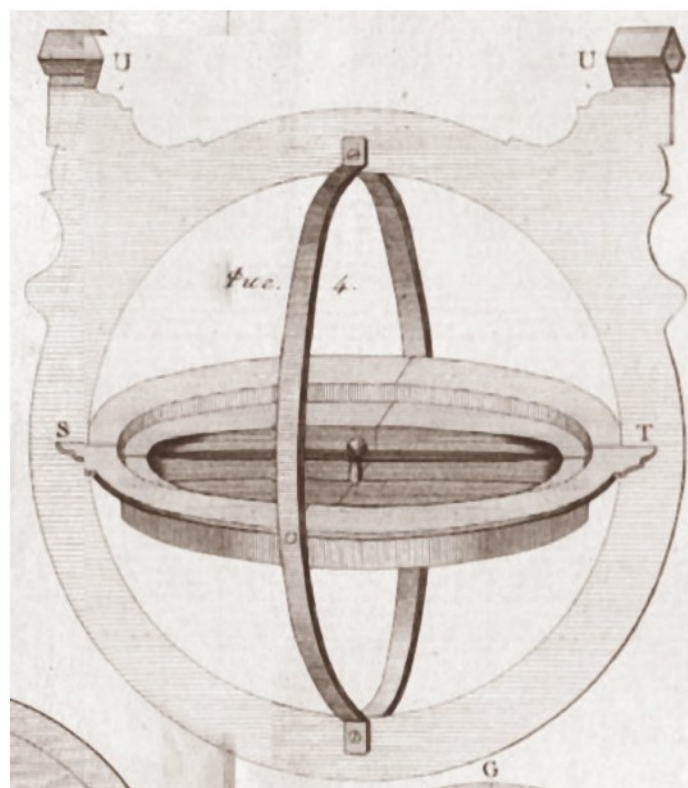


Рис. 1. Висячий компас. Фрагмент иллюстрации из книги «Практическая подземная геометрия» [4]

сравнивает его с буссолью: в центре на вертикальной шпильке свободно вращается магнитная стрелка. Лимб заключен в медную коробку, сверху закрытую стеклом. Через центр лимба проведены два взаимно перпендикулярных диаметра с обозначением сторон света. Ссылаясь на сходство, автор при этом отмечает существенное различие, которое заключается «...в том, что страны света, восток и запад, расположены на его лимбе в обратном порядке... чтобы во время производства съемки магнитная стрелка прямо показывала, в какую страну света направляется выработка...» [6].

Во время производства подземной съемки коробка компаса закреплялась в медное кольцо по направлению одного диаметра двумя винтами. Они же являлись осью вращения для приведения компаса в горизонтальное положение. В свою очередь, медное кольцо наглухо соединялось по направлению перпендикулярного диаметра с полукольцом, имеющим на своих концах крючки для подвешивания на шнуре (рис. 2). В таком положении горный компас назывался висячим.

Чертежные инструменты, употребляемые при нанесении на план «опытов подземной геометрии» [5, с. 18], назывались обобщающим термином – *переносцами*. Это лежащий компас, часовой круг и готовальня.

Автор [5] описывает лежащий компас так: на прямоугольной тонкой дощечке, имеющей размеры в длину шесть с половиной дюймов, в ширину – три с половиной дюйма, укреплен ящичек (коробка). В середине ящичка находится углубление круглой формы, соответствующее диаметру компаса (рис. 3).

Глубина выемки равна высоте всячего компаса. Компас должен поместиться в углублении. Для его неподвижности имеется пружинный винт, закрепляющий инструмент. Положение компаса должно быть строго определенным. А именно: линия 12 часов компаса, осевая (речь идет о компасе с часовой шкалой) должна быть параллельна длинным сторонам переносца (при градусной шкале лимба компаса это линия NS). Для дополнительного контроля линия 12 часов выведена штрихами на коробку переносца (линия I-I).

П. А. Олышев устройство лежащего компаса описывает проще, в процессе выполнения рудничного плана: «Во время вычерчивания планов, горный компас вставляется в круглое отверстие прямоугольной медной пластинки (рис. 4) и прикрепляется к ней с помощью винта так, чтобы линия NS была параллельна длинному боку пластинки. В таком положении горный компас называется лежащим компасом» [6, с. 52].

Теперь рассмотрим устройство нашего музейного экспоната в Нижнетагильском горно-металлургическом колледже (НТГМК). На прямоугольной латунной пластине (244 x 130 мм) со скошенными краями по всему периметру закреплен тремя винтами цилиндр-коробка из того же сплава с внутренним диаметром 94 мм (3,7 дюйма) и высотой 15 мм. Пластина с цилиндром образует круглое углубление, в которое вставляется компас. С внешней стороны цилиндра имеет паз по всему периметру, в котором выполнена прорезь, играющая роль пружины в зажимном устройстве. Для обеспечения неподвижности компаса зажимной винт фиксирует пружину. По краю длинной стороны – линейка от 0 до 24 см с ценой деления в 1 мм. Для удобства работы на пластине имеются ручки-держатели, которые позволяют аккуратно переключать компас по бумаге в процессе построения плана. Для ориентирования положения лежащего компаса на одной из ручек выгравировано обозначение севера – N. На плоскости компаса –

изображение изящной стрелки с оперением и надпись «КОНИ МОСКВА», позволяющая конкретизировать как мастера, так и время изготовления инструмента – середина XIX в. Страны света обозначены буквами N, S (север, юг) и E, O (восток, запад). Лимб компаса градуирован от 0 до 360° по ходу часовой стрелки, цена деления лимба 1° (рис. 5–6).

Пользуясь терминологией А. И. Максимова и П. А. Олышева и сопоставляя их описание горного компаса с устройством

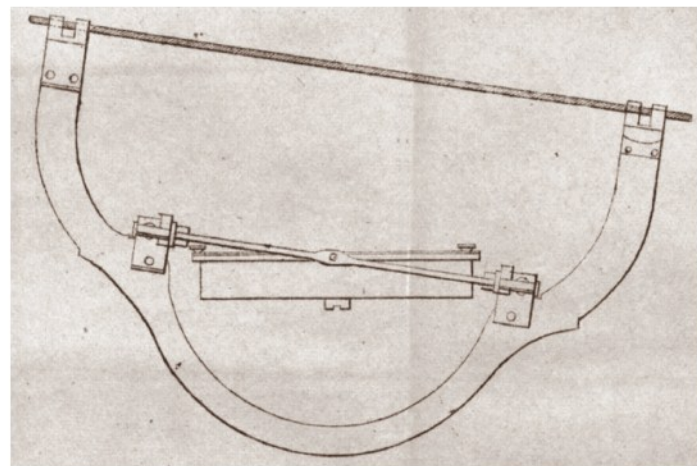


Рис. 2. Висячий компас. Фрагмент иллюстрации из книги «Маркшейдерское искусство» [6]

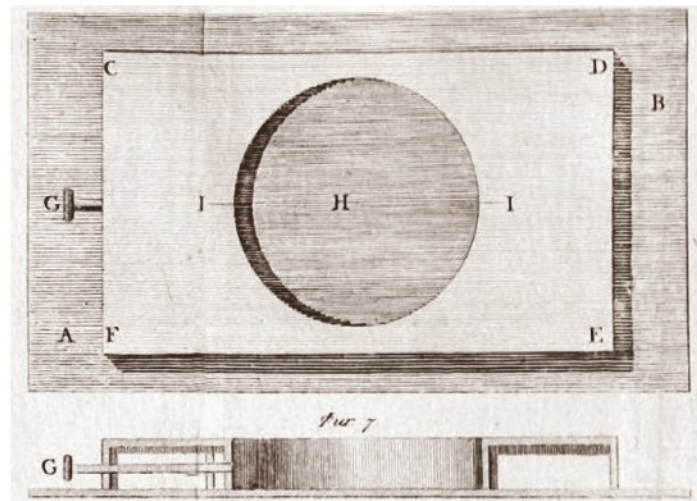


Рис. 3. Переносец – лежащий компас. Фрагмент иллюстрации из книги «Практическая подземная геометрия» [5]

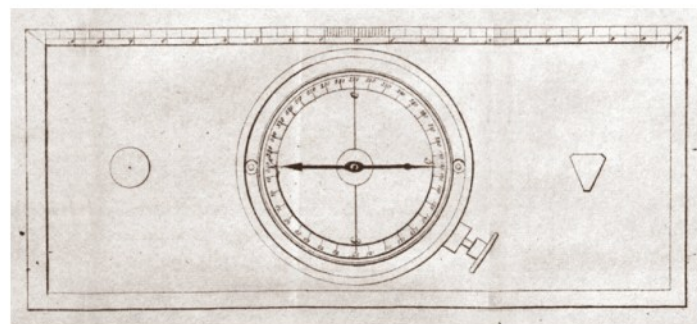


Рис. 4. Лежащий компас. Фрагмент иллюстрации из книги «Маркшейдерское искусство» [6]

музейного экспоната, можно сделать вывод, что это и есть лежачий компас. Прогресс заключался в замене дощечки переносца латунной пластиной и переходе на градусную систему отсчета. В то же время мы сталкиваемся с неким противоречием понятия горного компаса в целом. У П. А. Олышева [6, с. 51] в описании инструмента: «...эти деления начинаются от N и идут от правой руки к левой». В нашем случае страны света, восток и запад, находятся на своих местах. То есть стрелка показывает «...запад вместо востока, если бы и то, и другое находилось бы на своем месте» [5, с. 2].

В каталоге геодезических и чертежных инструментов Ф. Швабе за 1913 г. в разделе угломерных инструментов отдела I демонстрируется рудничный компас № 30045 «для употребления на планшете и для подвешивания» подобного устройства (рис. 7).

Комплект содержит дополнительные приспособления для приведения компаса в состояние как «висячего», так и «лежащего». Но условие приведения коробки компаса в горизонтальное положение при подвешивании, судя по иллюстрации, не выполнено. Очевидно, устройство следующего подобного «Рудничного компаса лучшей работы» № 30046

гарантирует исполнение всех требований к инструменту (рис. 8).

Вот как осуществлялась подготовка к вычерчиванию снятой выработки: «Чертежную доску, с наклеенной на ней бумагою, устанавливают предварительно в положение, удобное для черчения. На бумагу кладут лежащий компас и приводят его в такое положение, чтобы магнитная стрелка северным концом показывала 0°, а южным 180°, возле длинного бока компаса проводят карандашом черту, которая определит собою направление магнитного меридиана. Это делается для того, чтобы можно было во всякое время ориентировать чертежную доску и приводить ее в первоначальное положение в случае, если она, по неосторожности, будет сдвинута со своего места» [6, с. 57–58].

Процесс построения плана таков. На бумаге выбирается произвольная точка для первого стана. К точке длинной стороной прикладывается лежащий компас направлением севера вперед, поворачивая его так, чтобы северный конец магнитной стрелки показал определенное число градусов по ранее выполненному замеру. Вдоль длинной стороны проводят линию и откладывают в масштабе горизонтальную проекцию от первого до второго стана. Таким образом, выполняются построения по каждо-

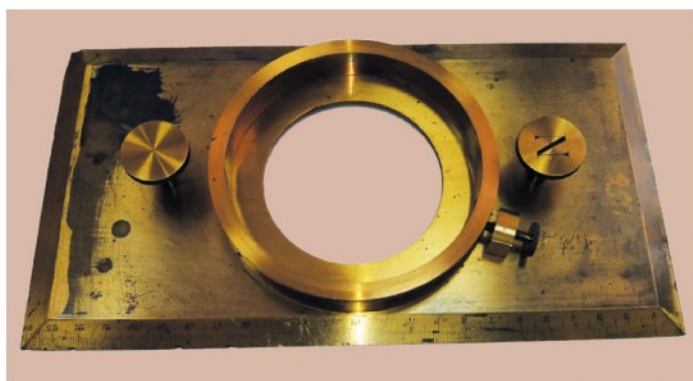


Рис. 5. Переносец без компаса.
Музей НТГМК

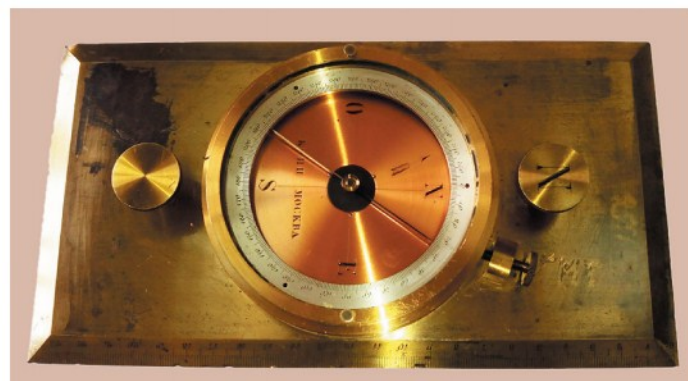


Рис. 6. Лежащий компас фирмы КОНИ, Москва.
Музей НТГМК

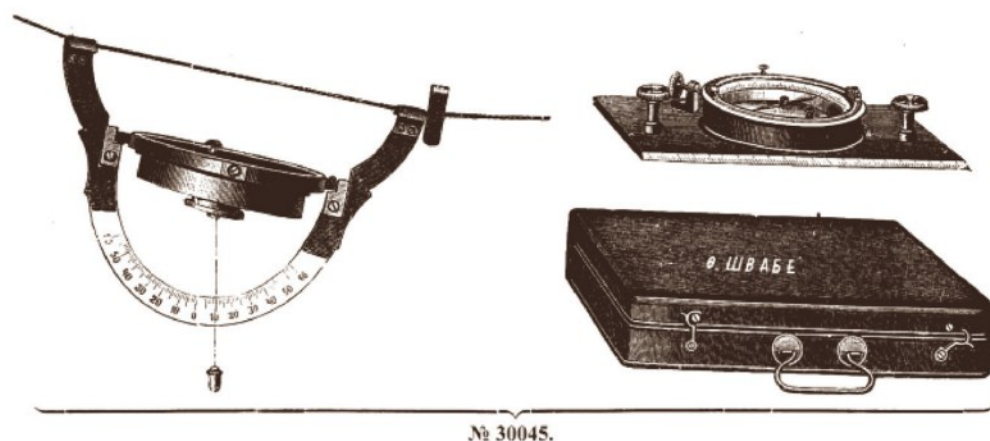


Рис. 7. Рудничный компас.
Иллюстрированный
каталог геодезических
и чертежных инструментов
и принадлежностей № Г6
Ф. Швабе, 1913

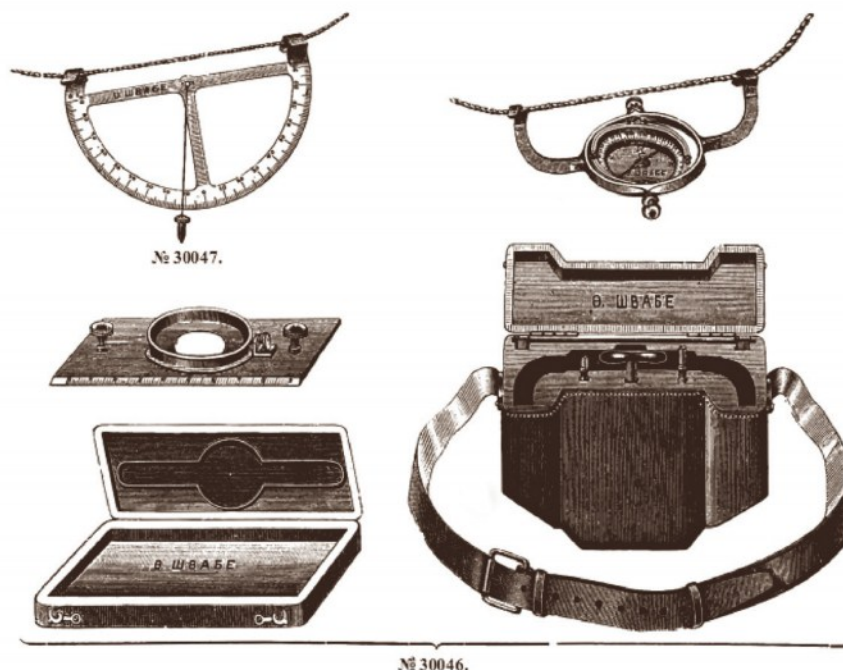


Рис. 8. Рудничный компас лучшей работы. Иллюстрированный каталог геодезических и чертежных инструментов и принадлежностей № Г6 Ф. Швабе, 1913

му стану, от линии хода откладывается ширина выработки в обе стороны.

Заметим, А. И. Максимович отмечает что, вычерчивание плана удобнее выполнять часовым кругом [5, с. 19], так как следует «...остерегаться весьма от железа какого бы то ни было». Кроме того, лежащий компас требует больше времени на построение плана.

Таким образом, в музее колледжа экспонируется редкий инструмент, прообраз горного компаса начала XIX в. Его принад-

лежность к подземной геометрии очевидна. Наличие отверстий на корпусе компаса, совпадающих с осью NS, подтверждает наше предположение, что компас – часть комплекта. Отсутствует подвешивающее устройство. В любом случае лежащий компас – фактически чертежный инструмент, является частью исторического наследия старейшего среднего технического учебного заведения – преемника частной Демидовской школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцева Н. В. Историческое наследие горных геометров в музее Нижнетагильского горно-металлургического колледжа имени Е. А. и М. Е. Черепановых // Маркшейдерский вестник. – 2017. – № 2. – С. 20–23.
2. ГАСО. Ф. 625. Оп. 1. Д. 535. Л. 170.
3. Виноградов А. Первая школа. Нижний Тагил. Сборник очерков. – Свердловск: Свердловское областное государственное издательство. 1945. С. 97.
4. ГАСО. Ф. 643. Оп. 1. Д. 2041. 1882. С. 38.

REFERENCES

1. Zaitseva N. V. The Historical legacy of the mining geometry in the Museum of Nizhny Tagil mining and metallurgical College named after E. A. and M. E. Cherepanov // Mine surveying bulletin. 2017. №. 2. Pp. 20–23.
2. The JI-AP. F. 625. Op.1. D. 535. L. 170.
3. Vinogradov A. First school. Nizhny Tagil. A collection of essays. – Sverdlovsk: Sverdlovsk regional state publishing house. 1945. 97 p.

5. Максимович А. И. Практическая подземная геометрия, с присовокуплением Дюгамелевых таблиц, изобретенных для избежания тригонометрических вычислений прямоугольных треугольников / Сочинена в Горном корпусе в пользу обучающагося в оном юношества А. Максимовичем. – В Санкт-Петербурге при Императорской Академии наук, 1805. – 276 с.
6. Олышев П. А. Маркшейдерское искусство. Учебное руководство для воспитанников Горного института, 1847.

4. The JI-AP. F. 643. Op. 1. D. 2041. 1882. 38 p.
5. Maksimovich A. I. Practical underground geometry, with the application Dougallii tables, invented to avoid the trigonometry of right triangles / Composed in the Mine building in favor of learning to hold youth A. Maksimovich. – In St. Petersburg at the Imperial Academy of Sciences, 1805. 276 p.
6. Olishhev P. A. Surveying art. Training manual for students of the Mining Institute, 1847.

Зайцева Надежда Васильевна, заведующая музеем истории Нижнетагильского горно-металлургического колледжа имени Е. А. и М. Е. Черепановых, тел. +7 (3435) 215-592, E-mail: ntgmk-300-let@mail.ru



Юридический адрес: 105066, г. Москва,
ул. Старая Басманная, д.25, стр.5, оф.19

Руководителям геологических
и маркшейдерских служб нефте-
и газодобывающих предприятий

Исх. №
от « » 2017 г.

О сотрудничестве

Уважаемые господа!

ООО «Горный аудит» предлагает широкий спектр проектных и экспертно-консультационных и сервисных инженерных услуг для горно- и нефтегазодобывающих предприятий.

Основными направлениями деятельности компании являются:

- проведение комплексных горных аудитов по основным направлениям деятельности организации-недропользователя (соблюдение условий пользования недрами, обеспечение промышленной безопасности, маркшейдерское обеспечение горных работ);
- проектирование всех видов маркшейдерских работ (проект производства маркшейдерских работ, горно-геологическое обоснование и проект создания геодинамического полигона, проект наблюдений за деформациями объектов обустройства, проект горного отвода);
- разработка и организационно-методическое сопровождение рассмотрения планов (программ) развития горных работ по видам полезных ископаемых;
- выполнение работ в составе инженерно-геодезических изысканий.

ООО «Горный аудит» осуществляет свою деятельность, начиная с 2006 года. За этот период было разработано более 300 наименований проектной (технической) документации для ведущих отечественных нефтегазодобывающих и горнодобывающих предприятий – дочерних обществ ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ПАО НК «РуссНефть», ОАО «Сургутнефтегаз», АО «МХК «ЕвроХим», ОАО «УГМК». Все разработанные документы успешно прошли апробацию в профильных службах заказчика и государственных надзорных органах.

Для осуществления своей деятельности ООО «Горный аудит» обеспечено всеми необходимыми разрешительными документами, включая лицензии на производство маркшейдерских работ, проведение экспертизы промышленной безопасности, работу со сведениями, составляющими гостайну, осуществление геодезических и картографических работ, допуски СРО на осуществление проектных работ, работ в составе инженерных изысканий, сертификат соответствия системы сертификации в сфере производства маркшейдерских работ, государственную аккредитацию на участие в государственном контроле в сфере недропользования, проведение экспертизы проектов нормативных правовых актов.

Мы дорожим своей репутацией надежного, ответственного и гибкого партнера, готового предложить Заказчику комплексный подход к решению поставленных задач, оказание услуг с соблюдением требований нормативных документов, гарантию качества и соблюдения сроков оказания услуг.

Директор
ООО «Горный аудит»

Н.Н. Гусев



С. В. Цирель, Г. М. Таратинский, М. Р. Пономаренко, Ю. И. Кантемиров

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ЗОНЕ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АО «АПАТИТ» (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КОСМИЧЕСКОЙ РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ

Выполнен двухлетний мониторинг деформаций земной поверхности и горнотехнических сооружений в зоне ведения горных работ горнодобывающего предприятия АО «Апатит» с использованием данных космической радиолокационной съемки. Для расчета смещений земной поверхности применен метод радарной интерферометрии. Сформулированы требования к методике съемки и обработке наблюдений, представлены результаты обработки космических снимков. Полученные данные проанализированы и сопоставлены с результатами наземных наблюдений.

Ключевые слова: космическая радиолокационная съемка; радарная интерферометрия; деформации земной поверхности; ALOS PALSAR; TerraSAR-X.

S. V. Tsirel, G. M. Taratinskiy, M. R. Ponomarenko, Yu. I. Kantemirov

EARTH SURFACE DEFORMATION MONITORING IN THE MINING AREAS OF JSC «APATIT» ENTERPRISE (MURMANSK REGION) USING RADAR INTERFEROMETRY

The paper describes the experience of two-year monitoring of Earth surface deformations and mine technical constructions in the areas of mining operations of JSC «Apatit» enterprise with the use of synthetic aperture radar. The method of radar interferometry was applied for the calculation of surface displacements. The paper presents the requirements for the methodic of radar sensing and data processing that were formulated during the research. The results of radar images processing were analyzed and compared with ground observation data.

Key words: synthetic aperture radar (SAR); radar interferometry; earth surface deformations; ALOS PALSAR, TerraSAR-X.

Общие сведения о методе

Деформации горнотехнических сооружений, в первую очередь карьеров и отвалов, а также участков земной поверхности над горными выработками, возникающие при разработке месторождений, снижают эффективность горного производства, а также могут представлять угрозу для человеческой жизни и экологической обстановки. Наземные методы наблюдения за деформациями, особенно

на больших площадях, связаны со значительными затратами и зачастую не безопасны. В связи с этим все большее распространение получают дистанционные методы, в частности космическое радиолокационное зондирование.

Космическая радиолокационная съемка представляет собой активный метод зондирования земной поверхности в L-, C- и X-диапазонах радиоволн. Основными преи-

муществами космической радиолокации в сравнении с традиционно применяемыми наземными маркшейдерско-геодезическими измерениями, а также аэрофотосъемкой и лазерным сканированием являются:

- возможность вести наблюдения по всей площади объекта, а не только в специально закрепленных точках, в том числе на труднодоступных и опасных участках;
- высокая степень автоматизации процессов обработки наблюдений;
- независимость от естественной освещенности за счет использования активного метода зондирования;
- возможность получения необходимой информации при любых погодных условиях, так как атмосфера практически прозрачна для используемого в радиолокации микроволнового излучения;
- широкая полоса съемки и высокое пространственное разрешение снимков при использовании радиолокатора с синтезированной апертурой (РСА);

К недостаткам следует отнести:

- невозможность съемки при наличии снежного покрова;
- необходимость накапливать длинные серии наблюдений для исключения атмосферных помех;
- высокую стоимость космической съемки.

Космические радарные данные используются на основных этапах разработки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых в качестве источника информации о динамике смещений земной поверхности и объектов горного отвода, позволяя оперативно выполнять геодинамический и деформационный мониторинг, а также прогнозировать возникновение опасных явлений [1, 2].

Геодинамический мониторинг базируется на данных о смещениях земной поверхности: их величине, скорости, пространственном положении. Расчет перечисленных характеристик осуществляется с использованием метода радарной интерферометрии. С этой целью осуществляется несколько когерентных измерений определенного участка земной поверхности с изменением положения радара в пространстве [3].

Основными методами для обработки серий интерферометрических данных являются метод малых базисных расстояний (SmallBaseline – SBas) и метод постоянных отражателей (Persistent / Permanent Scatterers – PS) [4, 5]. При использовании метода SBas исходные интерферометрические пары отбираются по наименьшей величине пространственной базы, что способствует уменьшению геометрической декорреляции. Метод PS включает выбор на снимках точек с устойчивым отражением радарного сигнала, по которым в дальнейшем анализируется изменение фазы. Как правило, в качестве постоянных отражателей выступают антропогенные объекты, такие как здания и сооружения, объекты дорожной сети, мосты и т. п. Для мониторинга конкретных участков и объектов могут быть использованы искусственные уголкового отражатели, предварительно установленные на территории [6].

Для оценки возможности и эффективности применения космической радарной интерферометрии при осуществлении деформационного мониторинга в специфических условиях Заполярья, а также выбора оптимальных параметров и режимов проведения съемки, обеспечения полноты, достоверности и точности результатов были выполнены экспериментальные работы по организации космического радиолокационного мониторинга деформаций земной поверхности на территории предприятия АО «Апатит».

Обработка и анализ архивных данных ALOS PALSAR

Особенностью района Хибинских апатит-нефелиновых месторождений, разрабатываемых предприятием АО «Апатит», является сильно расчлененный рельеф, наличие системы разломов и крупных трещин [7]. Для данного региона также характерно небольшое количество безоблачных и светлых дней, высокая продолжительность залегания снежного покрова.

В связи с этим на этапе планирования работ необходимо прежде всего решить следующие вопросы:

- определить границы временного интервала, в течение которого возможно проведение съемки;

– выбрать параметры и направление съемки (направление орбиты космического носителя и угол отклонения радиолокационного луча), при которых основные наблюдаемые объекты оказываются вне зон эффектов радиолокационной тени и переналожения.

Важной задачей являлась также проверка возможности непосредственного расчета деформаций, произошедших в течение зимнего периода, когда съемка невозможна. Для решения указанных вопросов была проведена обработка серии архивных снимков, полученных со спутника ALOS PALSAR за период с января 2007 г. по март 2011 г. Спутник ALOS PALSAR производит радиолокационную съемку в L-диапазоне с длиной волны 23.5 см, что обеспечивает одну из самых высоких проникающих способностей луча среди действующих космических аппаратов [8].

Обработка снимков осуществлялась с использованием программного обеспечения ENVI/SARscape в рамках договора с компанией «Совзонд» [9]. Вследствие ограниченного количества пригодных для обработки снимков использован метод наименьших базовых линий, менее требовательный к необходимому объему наблюдений. В процессе обработки снимков ALOS PALSAR удалось выполнить с удовлетворительным качеством развертку фазы для интерферометрических пар, составленных из снимков разных лет и разделенных длительным интервалом во времени, что позволяло рассчитать произошедшие в зимний период деформации, исходя из фазового набега в интерферометрической паре.

При анализе полученных материалов было установлено, что снимки, выполненные даже при минимальном снежном покрове, обладают низкой корреляцией и непригодны для обработки. Таким образом, съемка, проводимая для регулярных космических радарных наблюдений, возможна только в период отсутствия снежного покрова на исследуемой территории, который, как правило, длится с конца июня до двадцатых чисел сентября [10]. С учетом обнаруженных на снимках зон радиолокационной тени и переналожения было принято решение использовать для дальнейшей съемки нисходящую орбиту, так как в этом случае радиолокационный луч, направленный с востока на запад, обеспечивает

наблюдение за рядом важных объектов, таких как подработанный борт Центрального карьера с углом наклона выше 60°, обращенный на восток.

Обработка и анализ данных TerraSAR-X

С учетом принятых решений на основании анализа материалов обработки архивных данных, для обеспечения наибольшей точности и информативности результатов была выбрана съемка со спутника TerraSAR-X в режиме StripMap с пространственным разрешением 3 м и одинарной горизонтальной поляризацией HH [11]. Территория, покрываемая каждым из снимков, включала большую часть производственных объектов АО «Апатит». В условиях дефицита финансовых ресурсов пришлось ограничиться при планировании съемки серией из 16 снимков (табл. 1), полученных с нисходящих орбит, что, как и в случае с архивными снимками, определило выбор SBAS в качестве метода обработки.

Таблица 1

Номера и даты съемок TerraSAR-X

1	2015-07-08	9	2016-07-05
2	2015-07-19	10	2016-07-16
3	2015-08-10	11	2016-07-27
4	2015-08-21	12	2016-08-07
5	2015-09-01	13	2016-08-08
6	2015-09-12	14	2016-08-18
7	2016-06-13	15	2016-08-29
8	2016-06-24	16	2016-09-09

В результате обработки были получены следующие данные:

- значения вертикальных деформаций земной поверхности;
- значения горизонтальных деформаций в направлении север – юг;
- скорости вертикальных и горизонтальных деформаций.

Расчет горизонтальных деформаций в направлении запад–восток не мог быть выполнен, так этот расчет требует наличия снимков, полученных как на нисходящих, так и на восходящих орбитах. Расчет деформаций выполнен по состоянию на каждый момент проведения космической съемки относительно состояния в момент первой съемки для всего исследуемого участка. Исключение составили незначитель-

ные по площади территории, в состав которых входят области радиолокационной тени и переналожения, а также участки с низкой когерентностью радиолокационных изображений (например, участки, где снежный покров сохраняется в летнее время). На рис. 1 показаны карты вертикальных и горизонтальных деформаций, выполненные в цветовом кодировании.

Анализ полученных данных показал, что для большей части территории рудника Центральный и для восточной части Расвумчоррского рудника за период наблюдений характерны оседания земной поверхности амплитудой до 300 мм. Кроме того, присутствуют локальные очаги поднятий земной поверхности амплитудой до 80 мм (в южной части рудника Центральный) и до 200 мм (в центральной части рудника Центральный) (рис. 2).

Территория Коашвинского рудника оседает с интенсивностью до 250 мм (рис. 3). Между Коашвинским и Центральным рудниками выявлены два очага оседаний земной поверхности величиной до 300 мм. На территории Кировского рудника присутствуют два очага оседаний земной поверхности величиной до 300 мм и два очага поднятий земной поверхности величиной до 100 мм (рис. 4). Территорию хвостохранилища АНОФ-3 в основном можно охарактеризовать как стабильную. Для данного объекта результаты интерферометрической обработки были сопоставлены с данными наземных измерений. В табл. 2 приведен сравнительный анализ оседаний земной поверхности в 13 пикетах за период с июня 2015 г. по июнь 2016 г., определенных двумя способами: инструментальными мето-

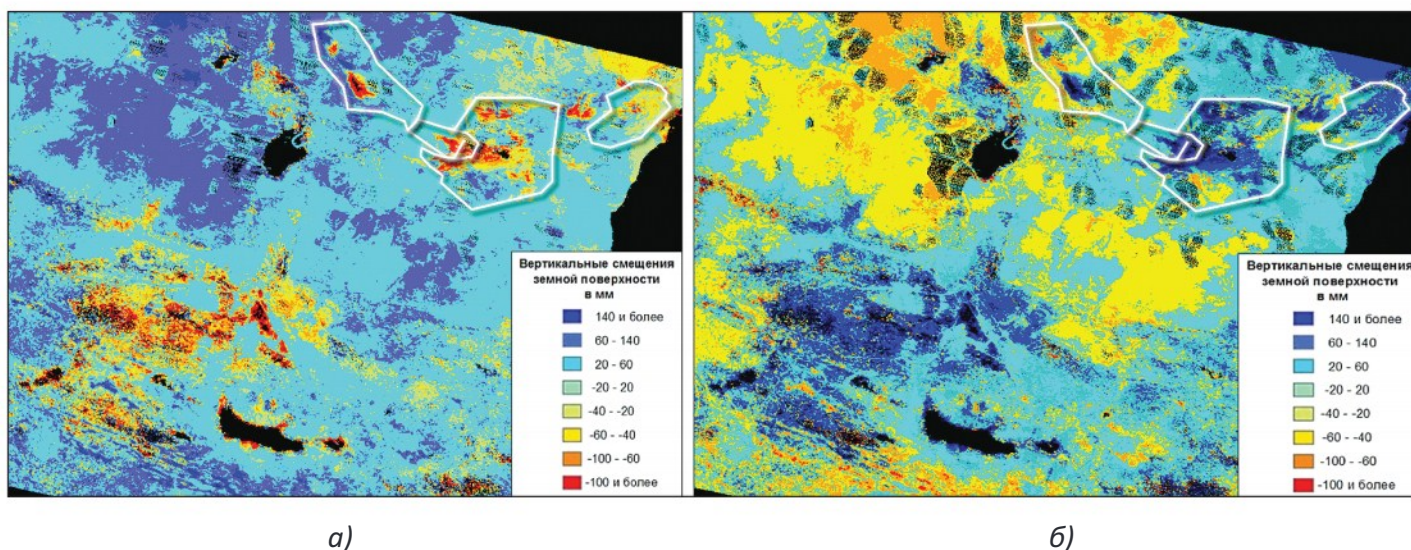


Рис. 1. Карты смещений земной поверхности на территории рудников и хвостохранилищ АО «Апатит» за период с 08.07.2015 по 09.09.2016:

а) вертикальные смещения; б) горизонтальные смещения в направлении север-юг

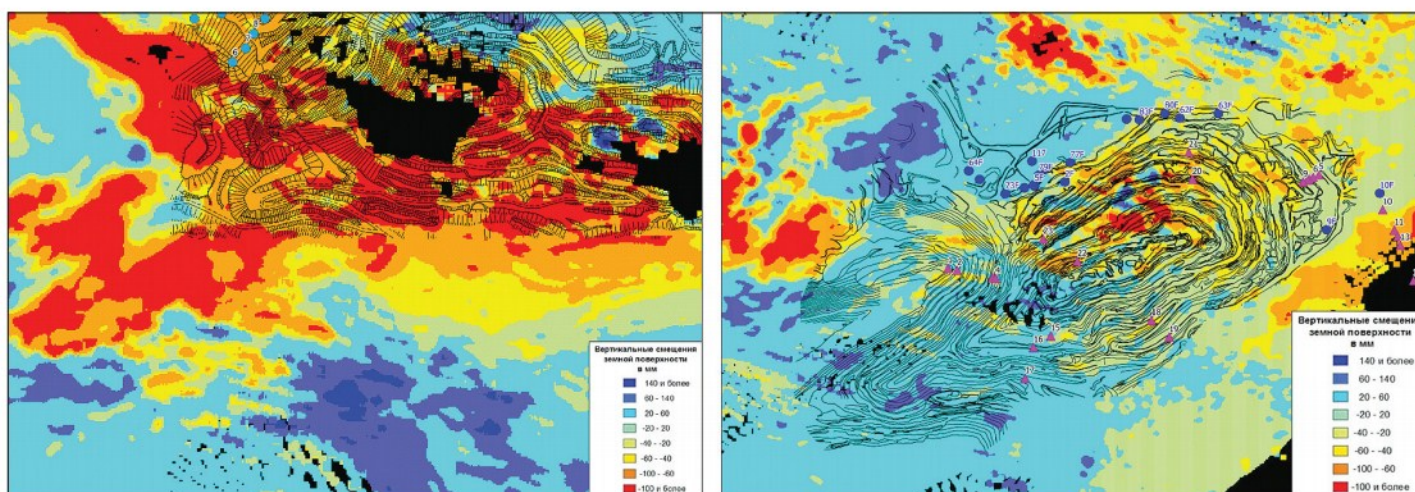


Рис. 2. Карта вертикальных смещений южной части Центрального рудника за период с 8 июля 2015 г. по 9 сентября 2016 г.

Рис. 3. Карта вертикальных смещений Коашвинского карьера за период с 8 июля 2015 г. по 9 сентября 2016 г., совмещенная с планом горных работ на 24 сентября 2015 г.

Сравнительный анализ результатов инструментальных и интерферометрических наблюдений за период 06.2015 – 06.2016

Номер пункта съемки	Оседания по данным инструментальных наблюдений, мм	Скорость оседаний по данным инструментальных наблюдений, мм/месяц	Оседания по данным интерферометрических наблюдений, мм	Скорость оседаний по данным интерферометрических наблюдений, мм/месяц	Разность оседаний, рассчитанных двумя способами, мм	Разность скоростей оседаний, мм/месяц
1	+2	0.2	-1	-0.1	-3	-0.3
2	+8	0.7	-6	-0.5	-14	-1.2
3	+12	1.0	-3	-0.2	-15	-1.2
4	+3	0.2	-3	-0.2	-6	-0.4
5	-11	-1.0	-10	-0.8	1	-0.7
6	+2	0.2	+4	0.3	-6	0.1
7	-2	-0.2	-2	-0.2	0	0
8	-4	-0.3	-15	-1.2	11	-0.9
9	-6	-0.5	-5	-0.4	1	0.1
10	-2	-0.2	+2	0.2	4	0.4
11	-4	-0.3	-10	-0.8	6	-0.5
12	-4	-0.3	-7	-0.6	-3	-0.3
13	+1	0.1	-8	-0.7	-9	-0.8
Средние					2.5	-0.4
Среднеквадратические					7.3	0.76
Максимальные					-15	-1.2

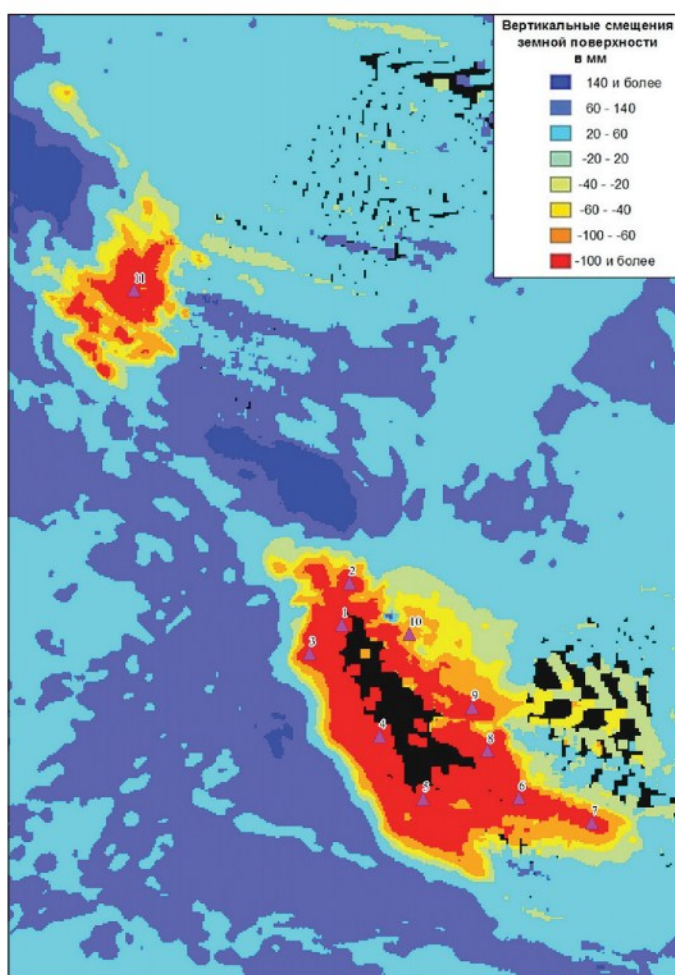


Рис. 4. Карта вертикальных деформаций территории Кировского рудника за период с 8 июля 2015 г. по 9 сентября 2016 г.

дами и с помощью спутниковой радарной интерферометрии. Для сопоставления выбраны даты космических съемок, максимально приближенные к датам проведения инструментальных наблюдений.

Как видно из табл. 2, средняя квадратичная величина разности вертикальных смещений, рассчитанных двумя способами, составляет 7,3 мм, что позволяет в данном случае охарактеризовать точность интерферометрического метода как субсантиметровую (меньше 1 см). Можно ожидать, что при наличии необходимых материалов точность расчета горизонтальных деформаций в направлении запад–восток также достигнет субсантиметрового уровня. Точность расчета горизонтальных деформаций в направлении север–юг значительно ниже, ее можно охарактеризовать как дециметровую.

Анализируя в целом результаты проведенных работ, необходимо отметить факторы, воздействие которых существенно влияет на достоверность и точность полученных данных. В первую очередь это относится к расчету деформаций, произошедших в зимний период. При обработке снимков TerraSAR-X в отличие

от снимков ALOS PALSAR не удалось корректно выполнить развертку фазы для интерферометрических пар, составленных из снимков разных лет. Это явилось следствием временной декорреляции радарных снимков, которой в большей степени подвержены снимки с высоким разрешением, полученные в диапазоне более коротких волн. В результате для расчета деформации за период между последней съемкой 2015 г. и первой съемкой 2016 г. применена экстраполяция тренда, выявленного в бесснежный период. Такой прием не во всех случаях можно признать корректным, так как направление и скорость смещения могут измениться в том числе в период, когда съемка не выполнялась. Результаты интерполяции можно проверить с помощью наземных наблюдений. Однако радикальным решением этой проблемы являются использование более длинных серий наблюдений (25 снимков в первый год наблюдений с последующим снижением частоты съемки) и их обработка с помощью метода постоянных рассеивателей, который не требует выполнять развертку фазы.

Важный компонент информации, используемой при расчете деформации земной поверхности методами радарной интерферометрии, представляет цифровая модель рельефа подстилающей поверхности (ЦМР). Ее используют на различных этапах расчетов. В данном проекте был использован продукт SRTM-1, который является наиболее детальной моделью рельефа района Хибин среди моделей, предоставляемых на бесплатной основе. Пространственное разрешение и точность определения высот этой модели достаточны для расчета деформаций земной поверхности методами радарной интерферометрии. Однако в процессе выполнения расчетов выявилось, что за время, прошедшее с момента создания модели, на отдельных участках в зоне ведения горных работ произошли изменения рельефа, существенно превышающие уровень номинальной точности модели. В результате рассчитанные значения деформаций таких участков, как, в частности, район отвала № 13 на территории Центрального карьера, недостоверны.

Еще одним негативным фактором, выявленным в процессе расчета деформаций, стал эффект переналожения радарного сигнала, который снижает точность замера смещений и

точность геопривязки объектов. Этот эффект проявляется на крутых склонах, обращенных навстречу лучу радара. Для того чтобы избежать переналожения на склонах и откосах, обращенных на восток, необходимо выполнять съемку с восходящих орбит, на которых луч радара направлен с запада на восток. В этом случае луч должен быть максимально приближен к вертикали (18–20°), чтобы с другой стороны избежать эффекта тени.

Выводы

Проведенные исследования подтверждают возможность использования радиолокационных данных для проведения многолетнего деформационного мониторинга в районах Заполярья с субсантиметровой точностью. При этом требуются тщательный подбор параметров космической радарной съемки с учетом специфики территории и выбор наиболее эффективных методов обработки наблюдений. Для решения этих задач при организации мониторинга продуктивна предварительная обработка многолетней серии архивных радарных данных и анализ полученных результатов.

Точность оценки смещений зависит от длины используемой радиоволны, точности и характера опорного рельефа. Самая высокая субсантиметровая точность достигается при измерениях вертикальных смещений в зонах относительно спокойного рельефа. Точность определения смещений в направлении север–юг ниже точности определения вертикальных смещений и смещений в направлении запад–восток, что определяется техническими особенностями космической радиолокационной съемки.

Весьма сложной задачей является установление характера деформаций в длительный зимний период. Для приближенного решения этой проблемы могут использоваться экстраполяция предшествующих и последующих летних данных, выборочные наземные наблюдения, а также съемки с большей длиной волны. Однако радикальным решением проблемы является применение длинных серий наблюдений (25 снимков в первый год с последующим снижением частоты съемки) и их обработка с помощью метода постоянных рассеивателей, который не требует выполнения развертки фазы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ponomarenko M. R., Pimanov I. Y.* Implementation of Synthetic Aperture Radar and Geoinformation Technologies in the Complex Monitoring and Managing of the Mining Industry Objects // In: Cybernetics and Mathematics Applications in Intelligent Systems. 2017. Vol. 574. Pp. 291–299. DOI 10.1007/978-3-319-57264-2_30.
2. *Ponomarenko M. R., Pimanov I. Yu.* Processing of SAR amplitude images with posting the results on web server // J. Sib. Fed. Univ. Eng. technol., 2016, 9 (7), Pp. 994–1000. DOI: 10.17516/1999-494X-2016-9-7-994-1000.
3. *Верба В. С., Неронский Л. Б., Осипов И. Г., Турук В. Э.* Радиолокационные системы землеобзора космического базирования. – М.: Радиотехника, 2010.
4. *Кантемиров Ю. И.* Краткие теоретические основы радарной интерферометрии и ее многопроходных вариаций Ps и SBas // Геоматика. – 2012. – № 1. – С. 22–26.
5. *Berardino P., Fornaro G., Lanari R. and E. Sansosti.* A new algorithm for surface deformation monitoring based on small baseline differential SAR interferograms // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sens., 2002, 40, Pp. 2375–2383.
6. *Баранов Ю. Б., Кантемиров Ю. И., Киселевский Е. В., Болсуновский М. А.* Мониторинг смещений земной

REFERENCES

1. *Ponomarenko M. R., Pimanov I. Y.* Implementation of Synthetic Aperture Radar and Geoinformation Technologies in the Complex Monitoring and Managing of the Mining Industry Objects // In: Cybernetics and Mathematics Applications in Intelligent Systems. 2017. Vol. 574. Pp. 291–299. DOI 10.1007/978-3-319-57264-2_30.
2. *Ponomarenko M. R., Pimanov I. Yu.* Processing of SAR amplitude images with posting the results on web server // J. Sib. Fed. Univ. Eng. technol., 2016, 9(7), 994–1000. DOI: 10.17516/1999-494X-2016-9-7-994-1000.
3. *Verba V. S., Neronskiy L. B., Osipov I. G., Turuk V. E.* Spaceborne Earth Surveillance Radar Systems – M.: Radotechnika, 2010 (in Russian).
4. *Kantemirov Yu. I.* Brief theoretic principles of radar interferometry and its multipass variations: PS and SBas // Geomatics. 2012. №1. Pp. 22–26.
5. *Berardino P., Fornaro G., Lanari R. and E. Sansosti.* A new algorithm for surface deformation monitoring based on small baseline differential SAR interferograms // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sens., 2002, 40, 2375–2383.

- поверхности на разрабатываемых месторождениях углеводородов с помощью комплекса космических и геодезических методов // Геоматика. – 2008. – № 1. – С. 51–55.
7. *Тряпицын В. М., Шабаров А. Н.* Современная тектоника и геодинамика Хибин. Монография. – Кострома: Авантитул, 2007. – 146 с.
8. Advanced Land Observing Satellite. ALOS Research and Application Project of EORC, JAXA. <http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/about/palsar.htm>.
9. Компания «Совзонд». Геоинформационные системы и аэрокосмический мониторинг. <https://sovzond.ru>.
10. *Пономаренко М. Р., Таратинский Г. М.* Мониторинг деформаций земной поверхности в зоне ведения горных работ в районах Заполярья по данным ALOSPALSAR // XII Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии при недропользовании». – 2016. С. 61–62.
11. TerraSAR-X Radar Satellite Imagery, Airbus Defence and Space. <http://www.intelligence-airbusds.com/terrasar-x>.
12. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm>.

6. *Baranov Yu. B., Kantemirov Yu.I., Kiselevskiy E.V., Bolsunovskiy M.A.* Ground movement monitoring through space and geodetic methods in the area of hydrocarbons mines. // Geomatics. 2008. № 1. Pp. 51–55.
7. *Tryapitsin V. M., Shabarov A. N.* Modern tectonics and geodynamics of Khibiny region. – Kostroma. 2007 – 146 p. (in Russian).
8. Advanced Land Observing Satellite. ALOS Research and Application Project of EORC, JAXA. <http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/about/palsar.htm>.
9. SOVZOND Company. <https://sovzond.ru>.
10. *Ponomarenko M. R., Taratinskiy G. M.* Monitoring of the Earth surface deformations in mining areas of the polar regions using ALOS PALSAR // Proceedings of XII All-Russian Scientific Conference «New technologies in exploitation of mineral resources». 2016. Pp. 61–62 (in Russian).
11. TerraSAR-X Radar Satellite Imagery, Airbus Defence and Space. <http://www.intelligence-airbusds.com/terrasar-x>.
12. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm>.

Цирель Сергей Вадимович, д-р техн. наук, гл. науч. сотрудник лаборатории геодинамики¹,
E-mail: tsirel58@gmail.com;

Таратинский Григорий Моисеевич, канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории маркшейдерских работ¹, E-mail: forgrimo@mail.ru;

Пономаренко Мария Руслановна, аспирант лаборатории маркшейдерских работ¹,
E-mail: pntryu@yandex.ru;

Кантемиров Юрий Игоревич, ведущий специалист по обработке радарных данных дистанционного зондирования Земли, ООО «Компания Совзонд», E-mail: y_kantemirov@sovzond.ru

¹(Научный центр геомеханики и проблем горного производства Санкт-Петербургского горного университета)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СДВИЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИЙ ГОРНЫХ ПОРОД ПО ДАННЫМ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ЯКОВЛЕВСКОМ РУДНИКЕ

Изложены результаты анализа данных геомеханического мониторинга сдвижений и деформаций земной поверхности и горных выработок, организованного на Яковлевском руднике. На основании выявленных различий в протекании процессов сдвижений и деформаций перекрывающей осадочной и рудовмещающей толщ показано, что на контакте этих толщ в лежащем и висячем боках рудной залежи образуются полости отслоения, а в средней части мульды на контакте этих толщ происходит выдавливание породами осадочной толщи разрыхленных вследствие сдвижений слабых пород рудной залежи в образовавшиеся полости. Приведена количественная оценка параметров раскрытия полостей отслоения и выдавливания в эти полости разрыхленных сдвижением пород рудной толщи.

Ключевые слова: геомеханический мониторинг; оседание; граничные углы; центр тяжести; полости отслоения.

V. N. Gusev, E. M. Malykhina

STUDY OF THE PROCESSES OF DISPLACEMENT AND DEFORMATIONS OF ROCKS ACCORDING GEOMECHANICAL MONITORING OF YAKOVLEVSKY MINE

Results of the analysis of geomechanical monitoring of displacement and deformations of a surface and excavations which is organized on the Yakovlevsky mine are stated in article. On the basis of differences between displacement of sedimentary breeds and ore breeds it is shown that on the contact of these breeds located over a lying side and over the suspended side of an ore body geometrical emptinesses are formed, and in a middle part of a trough which is created on contact of these breeds, there is a moving to geometrical emptinesses of the loosened ore breeds. Quantitative assessment of parameters of disclosure of geometrical emptinesses and parameters of moving to geometrical emptinesses of the loosened ore breeds is given.

Keywords: geomechanical monitoring; subsidence; boundary corners; center of gravity; geometrical emptinesses.

При разработке богатых железных руд (БЖР) Яковлевского месторождения, вследствие процессов сдвижений горных пород и образования в них техногенных трещин, включая водопроводящие, существует опасность поступления воды из нижнекаменноугольного водоносного горизонта подкеловейского комплекса в очистные и подготовительные горные выработки гор. -370 м и подработанную ими рудную толщу (рис. 1). Это может привести к недопустимо большим водоприходам

в выработки, а руду перевести в плавунное состояние. Для предотвращения таких последствий оставлена защитная толща руды и рудовмещающих пород между горными работами гор. -370 м и подошвой перекрывающей осадочной толщи горных пород.

Степень нарушенности рудной и осадочной толщ контролируется через развитие зоны водопроводящих трещин (ЗВТ), а точнее, по прогнозу местоположения верхней границы ЗВТ, приуроченной к слою с гранич-

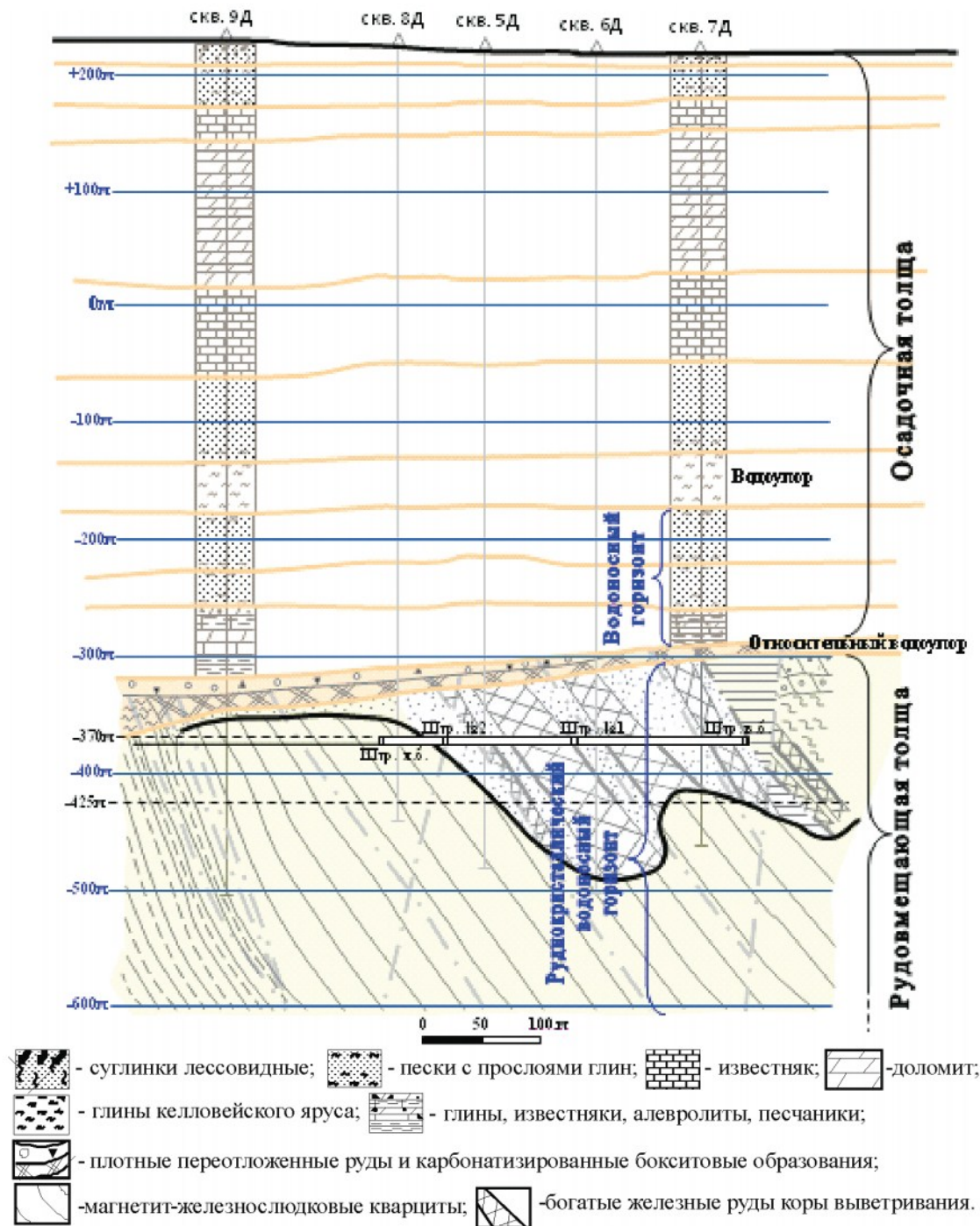


Рис. 1. Геологическое строение Яковлевского месторождения богатых железных руд

ной кривизной (K_r). Граничная кривизна K_r – это тот минимальный изгиб слоя породы, при котором нормальносекущие трещины пересекают слой на всю его мощность, становясь сквозными и, соответственно, проводящими воду [1, 2]. Для того, чтобы знать, где находится слой с граничной кривизной K_r , т. е. верхняя граница ЗВТ, необходимо знать закономерности распределения сдвижений и деформаций, и в частности кривизны, в толще над выработками. С этой целью на Яковлевском руднике с 2007 г. организован и проводится геомеханический мониторинг на базе подземной наблюдательной станции в горных выработках гор. –370 м и наблюдательной станции на поверхности [3, 4]. К настоящему време-

ни накоплен большой объем наблюдений за сдвижением и деформациями горных пород в период отработки гор. –370 м, что позволило выявить после его обобщения характерные особенности протекания процесса сдвижения горных пород.

Особенности процесса сдвижения обусловлены, в первую очередь, сложностью геологического строения месторождения. Рудовмещающая толща представлена руднокристаллическими породами крепостью $f=3-4$, в которой находится рудное тело БЖР, переслоенное пустой породой, с крепостью этого комплекса $f < 0,3$, т. е. слабые неустойчивые породы и руда, обладающие плавунными свойствами. Рудовмещающие породы и руда, имеющие угол

падения 65–70°, перекрыты породами осадочной толщи крепостью $f = 1,5–5$. Залегание пород перекрывающей осадочной толщи практически горизонтальное (угол падения 0–3°). То есть рудное тело как бы заключено в «каменный мешок». В подошве осадочной толщи согласно залегает слой переотложенных плотных руд с линзообразными прослоями глины, названный «относительным водоупором» (рис. 1), и собственно в котором недопустимо возникновение изгиба, равного граничной кривизне K_r [1]. Другими словами, нельзя допустить, чтобы в этом слое образовались сквозные нормально-секущие трещины, что приведет к потере его водоупорных свойств.

Анализ данных геомеханического мониторинга показал, что в таких горно-геологических условиях процесс сдвижения в рудной толще будет отличаться от процесса сдвижения в перекрывающей осадочной толще. Это различие выявилось через расчеты оседаний на контакте осадочной и рудовмещающей толщ отдельно с учетом результатов натурных наблюдений за сдвижением горных пород на подземной станции и станции на поверхности, а точнее – на контакте относительного водоупора с рудным телом, затронутого в защитной толще сдвижением от горных работ гор. –370 м (рис. 1).

Для корректного сопоставления результатов полученных оседаний на контакте осадочной и рудовмещающей толщ было соблюдено условие расположения в одной вертикальной плоскости глубинных реперов подземной станции и реперов профильной линии на поверхности. При этом для рассматриваемого периода наблюдений (с 2007 по 2015 гг.), из трех глубинных реперов подземной станции на этом участке сохранился в рабочем состоянии только один – Rp 22.

Оседание на контакте определялось сначала исходя из закономерностей протекания процесса сдвижения по данным геомеханического мониторинга подземной наблюдательной станции. Для этого использовалась общая закономерность распределения оседаний в подрабатываемой толще [5], которая применительно к нашим условиям имеет вид:

$$\frac{z_1}{z_2} = \sqrt{\frac{H_2}{H_1}}, \quad (1)$$

где η_1 – оседание глубинного репера Rp 22 подземной наблюдательной станции, заложеного в кровлю горной выработки гор. –370 м в скважину на глубину 9,0 м; η_2 – искомое оседание на контакте осадочной толщи и рудного тела; H_1 – глубина заложения репера Rp 22 ($H_1 = 9.0$ м); H_2 – расстояние по вертикали от горной выработки гор. –370 м до контакта между осадочной и рудовмещающей толщами. Отсюда оседание на рассматриваемом контакте определится как

$$z_2 = z_1 \sqrt{\frac{H_1}{H_2}}. \quad (2)$$

Затем оседание того же контакта определялось исходя из закономерностей протекания процесса сдвижения по данным геомеханического мониторинга наблюдательной станции на поверхности. Оседания определялись по аналогии с приведенной выше схемой, т. е. с использованием выражений (1) и (2), только в качестве оседания η_1 бралось оседание участка профильной линии на поверхности, местоположение которого было определено через взаимовлияние на него сдвижения глубинного репера Rp 22 подземной наблюдательной станции гор. –370 м. В качестве H_1 бралось расстояние по вертикали от горной выработки гор. –370 м до поверхностной наблюдательной станции. В качестве H_2 бралось расстояние по вертикали от горной выработки гор. –370 м до контакта между осадочной и рудовмещающей толщами.

Взаимовлияние сдвижений гор. –370 м на поверхность определялось из принятого положения [6], что пространственные сдвижения точек происходят по направлению к центру тяжести (ц. т.) подрабатываемых слоев, который лежит в точке пересечения линий, являющихся продолжениями построенных у контура выработки граничных углов (рис. 2).

Граничные углы определялись по данным мониторинговых наблюдений за сдвижением реперов профильной линии на поверхности по граничному наклону ($i_{rp} = 0.5 \cdot 10^{-3}$) и оседанию ($\eta_{rp} = 10$ мм) [7, 8]. В результате граничные углы составили: $\beta_0 = 69^\circ$, $\gamma_0 = 73^\circ$. Значения этих углов практически совпали с углами сдвижения $\beta = 70^\circ$, $\gamma = 70^\circ$, которые определялись отдельно для рудовмещающей [9] и осадочной [10] толщ с последующей заменой на углы линий, соединяющих полученную

границу мульды сдвижения с границей выработанного пространства (рис. 2).

Таким образом, ранее используемые при прогнозах углы сдвижения были получены с запасом. Для решения инженерных задач, связанных с определением зон влияния сдвижений и деформаций вследствие ведения горных работ, рекомендуется использовать граничные углы и углы сдвижения, полученные по результатам мониторинговых наблюдений за сдвижением реперов профильных линий для рассматриваемых горно-геологических условий. Углы сдвижения по данным мониторинговых наблюдений за сдвижением репе-

ров профильной линии для рассматриваемых условий составили: $\beta = 80^\circ$, $\gamma = 81^\circ$ (рис. 2).

Используя полученные из натуральных наблюдений за сдвижением горных пород граничные углы ($\beta_0 = 69^\circ$, $\gamma_0 = 73^\circ$), был определен центр тяжести сдвигающихся подработанных слоев массива горных пород. Местоположение скважины с глубинным репером Rp 22 подземной наблюдательной станции гор. -370 м показано на рис. 2, из которого следует, что репер Rp 22 находится в зоне полных сдвижений (CDE на рис. 2). Влияние по контуру зоны полных сдвижений на сдвижения пород за пределами этой зоны будет, во-первых, через слой, в котором

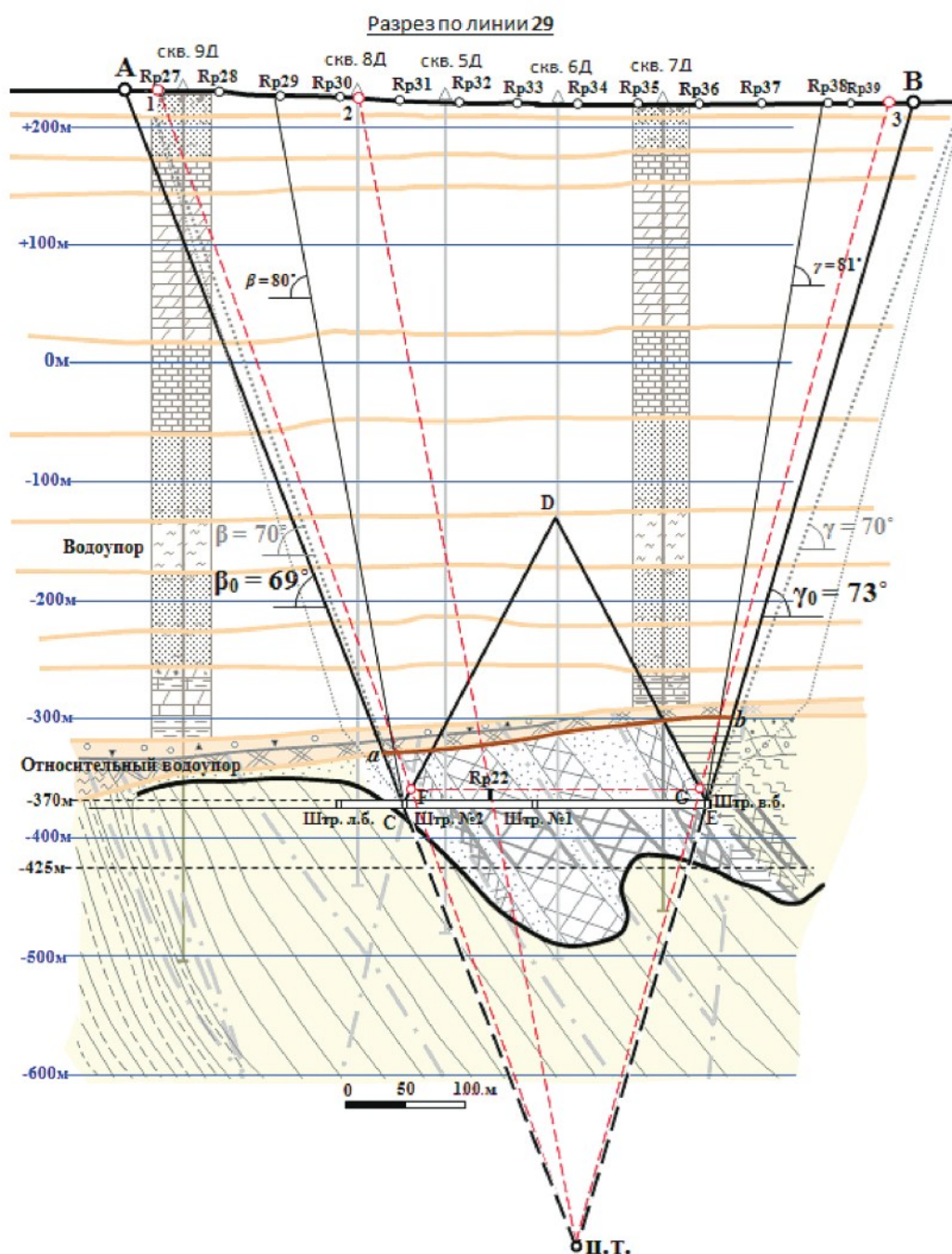


Рис. 2. Схема к определению влияния сдвижений репера Rp 22 подземной наблюдательной станции на сдвижение поверхности:

ц. т. – центр тяжести подработываемых слоев; 1-ц. т., 2-ц. т., 3-ц. т. – соответственно направления сдвижения точек 1, 2, 3; CDE–зона полных сдвижений; FG– слой, в котором заложен Rp 22; ab – контакт осадочной и рудовмещающей толщ

заложен Rp 22, в точках F и G, во-вторых, через сдвигение в точке расположения глубинного репера Rp 22 (рис. 2). Сдвигение участков на поверхности, а точнее, в отдельных ее точках, вызванное влиянием сдвигения в точках массива горных пород, происходит по направлению к центру тяжести (ц. т.). Поэтому, проведя линии через ц. т. и точки F, G и Rp 22 до пересечения с поверхностью, получим точки 1, 2, 3, сдвигение в которых вызвано сдвижением в указанных точках массива горных пород (рис. 2). Далее в этих точках, используя результаты наблюдений за сдвижением горных пород на поверхности и в горных выработках, были определены оседания на различные даты наблюдений.

Таким образом, все исходные данные для изучения процессов сдвигения по изложенному выше принципу раздельного учета особенностей сдвигения породперекрывающей и рудовмещающей толщ непосредственно связаны с геомеханическими процессами, протекающими в натуральных условиях конкретного участка месторождения. Результаты расчетов оседания на рассматриваемом контакте по формулам (1), (2) раздельно через оседания перекрывающей осадочной толщи (в точках 1, 2, 3 на рис. 2) и оседания рудовмещающей толщи (в точке Rp 22 на рис. 2) приведены на графике (рис. 3).

Как следует из графиков (рис. 3), со стороны лежачего бока на контакте *ab* (в районе т. F на рис. 2) образуется полость отслоения с раскрытием 43–60 мм (кривая 4 опережает по оседаниям кривую 1 на рис. 3). В центральной части мульды сдвигения на контакте *ab* (в районе Rp 22 на рис. 2) слои, опускаясь на слабые рудовмещающие породы, вдавливаются в них на величину 25–27 мм (кривая оседаний 4 отстает по оседаниям от кривой оседания 2 на рис. 3). Со стороны висячего бока на контакте *ab* (в районе т. G на рис. 2) также образуется полость отслоения с раскрытием 51–54 мм (кривая 4 опережает по оседаниям кривую 3 на рис. 3). Следовательно, слабые породы и руда рудного тела, имеющие крутой угол падения (65–70°), при сдвигении разрыхляются и опускаются в выработанное (в данном случае недозаложенное) пространство без образования в приконтактной зоне явно выраженной мульды сдвигения. На разрыхленные слабые породы рудной толщи в приконтактной зоне (*ab* на рис. 2) опускаются горизонтально залегающие породы осадочной

толщи с образованием характерной для слоистой толщи мульды сдвигения. При этом в лежачем и висячем боках рудного тела, находящегося в «каменном мешке», образуются полости со средним раскрытием 52 мм за счет изгибов пород осадочной толщи в приконтактной зоне с положительной кривизной и их отставания по оседаниям от пород рудовмещающей толщи (рис. 3). Далее, в центральной части мульды, кривизна изгиба пород осадочной толщи на контакте *ab* (рис. 2) меняет знак на противоположный (на минус), переходит в плоское дно, опережая по оседаниям породы рудовмещающей толщи (рис. 3). В результате происходит вдавливание крепких пород осадочной толщи в разрыхленные процессами сдвигения слабые породы рудного тела на среднюю величину 26 мм. С механической точки зрения данный процесс указывает на отжим разрыхленных процессами сдвигения пород рудной толщи в образовавшиеся полости отслоений, частично уменьшая их размеры раскрытия и объем примерно в два раза. Возможно, заполнение полостей отслоения происходит на большую величину, так как выдавливается увеличенная в объеме разрыхленная масса слабых пород рудной толщи.

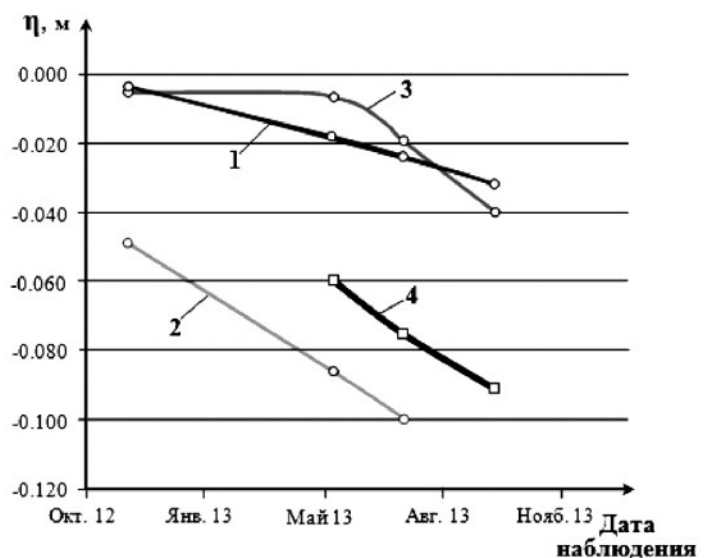


Рис. 3. Графики оседаний на контакте *ab* осадочной и рудовмещающей толщ (рис. 2): 1, 3 – оседание пород осадочной толщи на контакте *ab* соответственно на линиях влияния, проходящих через точки 1 и 3 (рис. 2); 2 – оседание пород осадочной толщи на контакте *ab* на линии влияния, проходящей через точку 2 (рис. 2); 4 – оседание пород рудовмещающей толщи на контакте *ab* на линии влияния глубинного репера Rp 22

Оставшиеся незаполненными разрыхленными породами части полостей отслоения могут аккумулировать в себе воду. Это может приводить к временному увеличению

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев В. Н., Рожнов Е. С. Сдвигение и деформации слоев массива горных пород с образованием техногенных водопроводящих трещин // Записки Горного института. Т. 190. СПб. 2011. С. 274–277.
2. Гусев В. Н., Илюхин Д. А. Определение высоты зоны водопроводящих трещин через горизонтальные деформации с учетом крепости пород // Маркшейдерский вестник. № 2. 2014. С. 39–41.
3. Гусев В. Н., Илюхин Д. А., Журавлев А. Е. Оценка степени нарушенности подрабатываемой толщи техногенными водопроводящими трещинами по данным геомеханического мониторинга в горных выработках Яковлевского рудника // Записки Горного института. Т. 204. СПб. 2013. С. 74–81.
4. Gusev V. N., Iliukhin D. A., Zhuravlev A. E. Assessment of water conducting fracture zones height by determining the boundary horizontal deformation for geological conditions of the Yakovlevski mine // Proceedings XV International ISM Congress 2013. Sep. 16–20 2013, Aachen. 2013. Pp. 600–610.
5. Авершин С. Г. Горные работы под сооружениями и водоемами. М.: Углетехиздат, 1954. – 324 с.
6. Кратч Г. Сдвигение горных пород и защита подрабатываемых сооружений / пер. с нем. под ред.

REFERENCE

1. Gusev V. N., Rozhnov E. S. The displacement and deformation of rocks with the formation of technogenic water-conducting cracks // Journal of Mining Institute. Vol. 190. SPb. 2011. Pp. 274–277.
2. Gusev V. N., Ilyukhin D. A. Determining the height of the zone of water-conducting crack through a horizontal deformation given the strength of the rocks // Mine Surveying Bulletin. № 2. 2014. Pp. 39–41.
3. Gusev V. N., Ilyukhin D. A., Zhuravlev A. E. Assessment of the degree of anthropogenic disturbance undermined strata water-conducting cracks according geomechanical monitoring in mines Yakovlevsky mine // Journal of Mining Institute. Vol. 204. SPb. 2013. Pp. 74–81.
4. Gusev V. N., Iliukhin D. A., Zhuravlev A. E. Assessment of water conducting fracture zones height by determining the boundary horizontal deformation for geological conditions of the Yakovlevski mine // Proceedings of the XV International ISM Congress 2013. Sep. 16–20 2013, Aachen. 2013. Pp. 600–610.
5. Avershin S. G. Mining under the buildings and reservoirs. M: Ugletekhizdat, 1954. 324 p.

водопритоков в горные выработки при попадании в полость отслоения скважиной или пересечении ее (полости) тектонической трещиной.

- Р. А. Муллера и И. А. Петухова. М.: Недра, 1978. – 494 с.
7. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях / Мин-во угольной промышленности СССР: Утв. 30.12.87. Разраб. ВНИМИ. Состав.: И. А. Петухов, Н. И. Митичкина, В. Н. Земисев и др. – М.: Недра, 1989. – 96 с.
8. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений / М-во цв. мет. СССР. Горное управление: Введ. 3.07.86. Разраб. ВНИМИ, ВНИПИгорцветмет. – М.: Недра. 1988. – 112 с.
9. Сдвигение горных пород на рудных месторождениях / Кузнецов М. А., Акимов А. Г., Кузьмин В. И., Пантелеев М. Г., Чернышев М. Ф. М.: Недра, 1971. – 224 с.
10. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – СПб., 1998. – 291 с. (Минтопэнерго РФ. РАН Гос. НИИ горн. геомех. и маркшейд. дела – Межотраслевой науч. центр ВНИМИ).

6. Crutch G. The displacement of rocks and protection of undermined structures. – ed. by R. A. Muller and I. A. Petukhov. M.: Nedra, 1978. 494 p.
7. Instructions for monitoring the displacement of rocks, the earth's surface and undermined structures in the coal and shale deposits / Mines in the coal industry of the USSR: App. 30.12.87. Created. VNIMI. Composition.: I. A. Petukhov, N. I. Mitichkina, V. N. Semisev and others – M.: Nedra, 1989. 96 p.
8. Instructions for monitoring the displacement of rocks and earth's surface in underground mining of ore deposits / Ministry of non-ferrous metals of the USSR. Mining Department. App. 03.07.86. Created. VNIMI, VNIPIgortsvetmet. – M.: Nedra. 1988. 112 p.
9. The displacement of rocks in ore deposits / Kuznetsov M. A., Akimov A. G., Kuzmin V. I., Panteleev M. G., Chernyshev M. F. M.: Nedra, 1971. 224 p.
10. Rules of protection of constructions and natural objects from dangerous influence of underground mining on the coal fields. – СПб., 1998. 291 p.

Гусев Владимир Николаевич, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой маркшейдерского дела, тел. +7 (812) 328-8259, E-mail: kmd@spti.ru;

Малюхина Елена Михайловна, аспирант кафедры маркшейдерского дела, тел. +7 (812) 328-82-59, E-mail: elenamaliukhina@gmail.com

(Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург)

ОБЗОР ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РАЦИОНАЛЬНОЕ И БЕЗОПАСНОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» при содействии Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» с 25 сентября по 30 сентября 2017 года в г. Сочи была проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Рациональное и безопасное недропользование».

В работе конференции участвовали 115 человек, включая руководителей и ведущих специалистов маркшейдерских и геологических служб горно- и нефтегазодобывающих организаций: АО «Сургутнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», АО «Лебединский ГОК», ПАО «Газпром нефть», ООО «Газпром ПХГ», АО «СУЭК-Кузбасс», АО «Апатит», ПАО «Михайловский ГОК», ПАО «Татнефть» им. В. Д. Шашина, ООО «Башнефть Добыча», ООО «РН-Ванкор», ПАО «Оренбургнефть», АО «Разрез Березовский», АО «Разрез Изыхский», АО «Разрез Назаровский», АО «РОСПАН ИНТЕРНЕТШНЛ», АО «Самотлорнефтегаз», АО «Серебро Магадана», АО «СУЭК-Красноярск», АО «Учалинский ГОК»,

Компания «Салым Петролеум Девелопмент Н.В.», ОАО «Ямал СПГ», ООО «Газпром геологоразведка», ООО «Газпром добыча Надым», ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ – ЯМАЛ», ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий», ООО «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга», ООО «КНАУФ ГИПС НОВОМОСКОВСК», ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ООО «МНКТ», ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ», ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ», ООО «Приморскуголь», ООО «РН-Сахалинморнефтегаз», ООО «РН-Уватнефтегаз», ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз», ООО «СУЭК-Хакасия», ООО «Газпром нефть шельф», ПАО «Варьеганнефтегаз», ПАО «Челябинский цинковый завод» и др., а также специалисты федеральных органов исполнительной власти, включая Ростехнадзор, Минэнерго России, МПР России, слушатели курсов повышения квалификации и представители научных, общественных, экспертных организаций, таких как Российское геологическое общество, ООО «Компания Совзонд», ООО «НавGeoКом», АНО «Аудит недропользования и консалтинг», Hexagon Geosystems RUS, ООО «Горный аудит».





В ходе заседаний были заслушаны доклады на такие актуальные темы, как: «Об истории формирования надзора за охраной недр», «О подтверждении квалификаций специалистов горных предприятий», «Опыт применения Leica Geosystems на угледобывающих предприятиях», «Опыт компании «Совзонд» по мониторингу смещений земной поверхности методом спутниковой радарной интерферометрии», «Применение современных радарных технологий для мониторинга устойчивости горных выработок», «О внедрении новых технологий геологического обеспечения горных работ в ПАО «Михайловский ГОК», «О внедрении передовых технологий мониторинга за состоянием горного отвода» и др.

В рамках конференции был обсужден проект профессионального стандарта

«Маркшейдер», проведены круглые столы на темы: «О новых требованиях и правоприменительной практике при согласовании планов развития горных работ», «О новых требованиях при оформлении горноотводной документации», «О новых требованиях в области безопасности ведения горных работ».

На конференции были вручены награды Минприроды России и Минэнерго России, памятные знаки, почетные грамоты и благодарности за большой вклад в маркшейдерское дело, обеспечение безопасного, рационального недропользования и охраны недр от Союза маркшейдеров России и НП «СРГП «Горное дело».

В рамках конференции была проведена техническая экскурсия, работа в рамках секций. По результатам работы участниками конференции было принято решение.





Утверждаю
 Президент ООО «Союз Маркшейдеров России»
 _____/В.С. Зимич/

Решение

Всероссийской научно-практической конференции «Рациональное и безопасное недропользование»

29.09.2017

г. Сочи

1. Одобрить проводимую Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело», Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» (далее – СМР), Общественной организацией «Российское геологическое общество» (далее – РосГео) работу по обеспечению рационального недропользования и повышению качества геолого-маркшейдерского обеспечения горных работ.

2. Одобрить проект профстандарта «Маркшейдер», рекомендовать СМР направить его в установленном порядке на утверждение в Минтруд России.

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

- участие в разработке профессиональных стандартов в области геологии;
- участие в разработке комплектов оценочных средств по реализации профессиональных стандартов в области геологии и маркшейдерии;
- участие в формировании Совета по профессиональным квалификациям в области геопро пространственных данных;
- внедрение Системы добровольной сертификации программного обеспечения маркшейдерских работ и специализированных информационных ресурсов на предприятиях добывающей отрасли;
- организационную поддержку деятельности РосГео в реализации детско-юношеского

геологического движения, включая проведение Всероссийских открытых полевых олимпиад юных геологов;

- организационную поддержку СМР и НП «СРГП «Горное дело» в работе по предоставлению вузам, осуществляющим подготовку специалистов горного профиля, бесплатного доступа к фондам электронных технических библиотек в рамках благотворительной программы «Горные знания – молодежи»;

- подписку предприятий-недропользователей на профессиональные издания – «Маркшейдерский вестник», «Маркшейдерия и недропользование», «Разведка и охрана недр», «Безопасность труда в промышленности» для обсуждения актуальных проблем в сфере горного производства, доведения до специалистов сведений о новых технологиях, приборах и инструментах;

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

- пополнение фонда Музея маркшейдерского дела приборами, инструментами, технической литературой, образцами документации, связанными с развитием маркшейдерского дела.

4. Поручить 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**

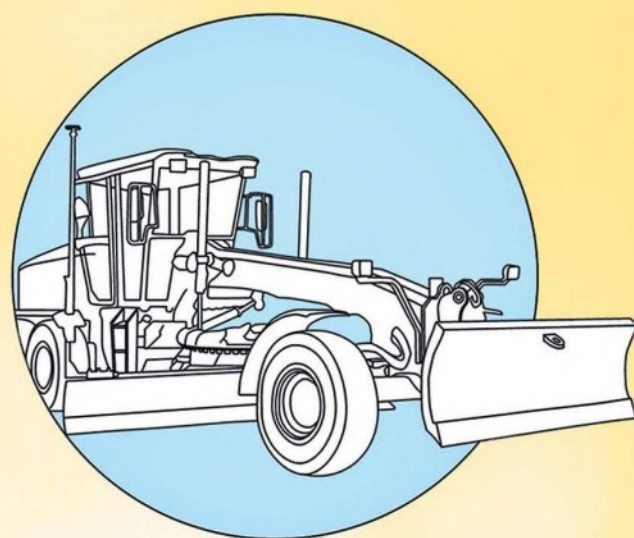
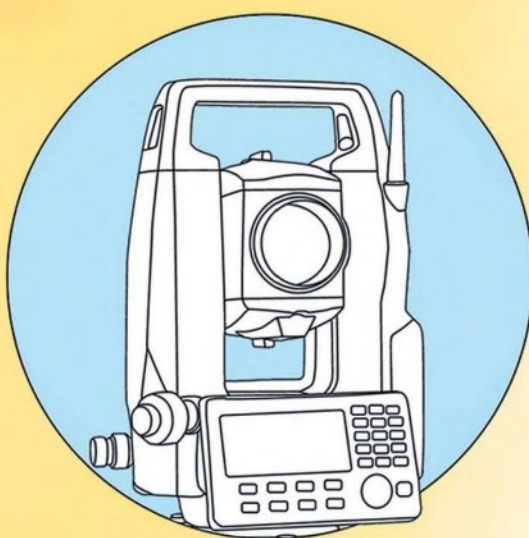
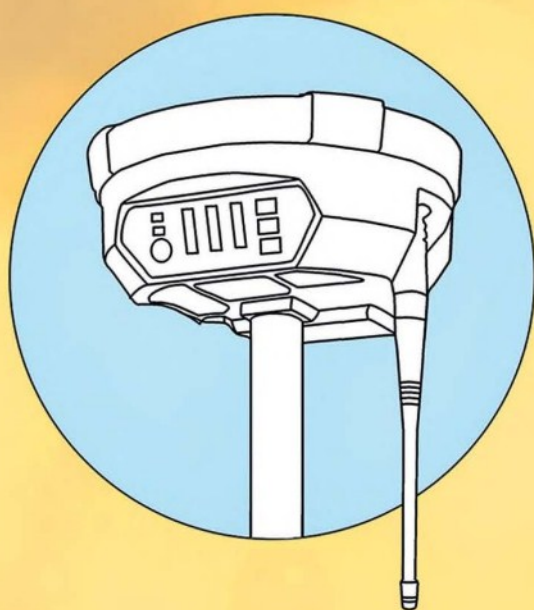
SOKKIA

VEGA
CONSTRUCTION INSTRUMENTS



ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург

Официальный представитель Topcon 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