ISSN 2073-0098

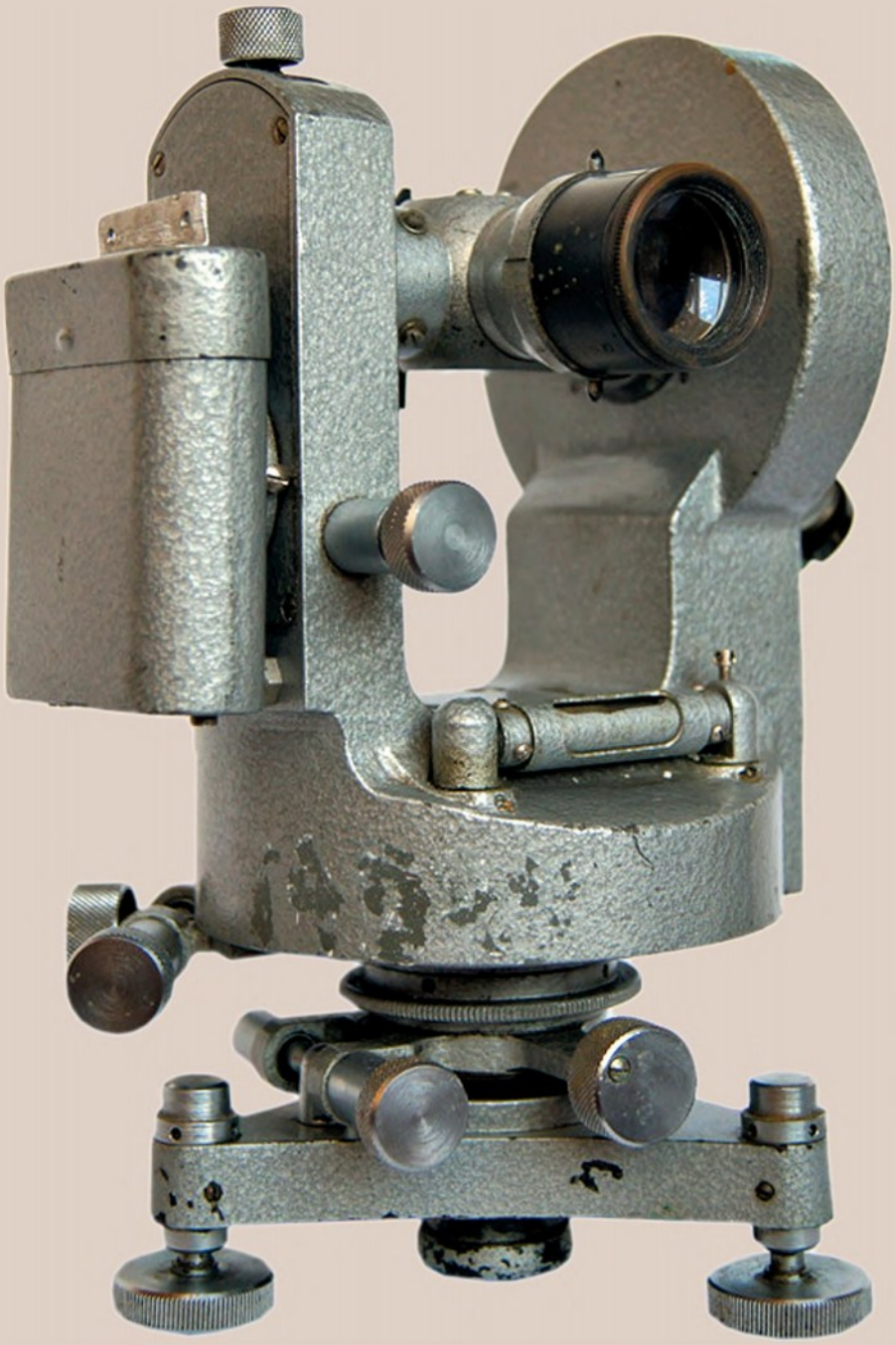
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
SCIENTIFIC-TECHNICAL AND PRODUCTION MAGAZINE

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК

№6 (127)
ноябрь-декабрь
november-december
2018

MINE SURVEYING BULLETIN

www.mvest.su



MB

ЧУ «ЦДПО «Горное образование»

ГОРНОЕ ДЕЛО
программно-информационный комплекс

Уважаемые коллеги!

ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ ПОДПИСАТЬСЯ НА НТиП ЖУРНАЛ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК» на 2019 год

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

Журнал публикует информацию, касающуюся:

– нормативных документов и инструкций по обеспечению безопасности горного производства;

– обмена производственным опытом маркшейдеров;

– научных исследований в области маркшейдерского искусства;

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

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

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

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

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

Условия подписки на журнал «Маркшейдерский вестник»

Подписаться на журнал можно в отделениях связи, по индексам:
в каталоге ОАО «Роспечать» 71675;
в каталоге «Пресса России» 90949;
в каталоге «Урал-Пресс» 71675;
в интернет-каталоге «АРЗИ» Э90949. Ссылка на каталог для подписки онлайн: http://www.akc.ru/itm/marksheiyderskiiy-vestnik/.

Подписка через редакцию принимается с любого текущего номера. Для оформления подписки на 2019 г. необходимо отправить заявку на электронный адрес mark_vestnik@mail.ru, получить и оплатить счет от редакции на сумму предоплаты, согласно каталожной цены журнала, указав точный почтовый адрес, а также должность и фамилию получателя.

На 2018 г. стоимость одного номера журнала 1534 рубля, без НДС.
Стоимость годовой подписки 9204 рубля.

Телефон редакции : +7 (499) 261–51–51

МВ

№ 6 (127)
ноябрь–декабрь
2018

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

«МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОРГАН ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ»

Журнал издается 26-й год (с 1992 г.) и продолжает традиции периодических научно-технических изданий по маркшейдерскому делу, выходивших в России и СССР в 1910–1936 гг.

УЧРЕДИТЕЛИ
ООО «СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ»
ОАО «ГИПРОЦВЕТМЕТ»

ИЗДАТЕЛЬ
ЧУ «ЦДПО «Горное образование»

РЕДАКЦИЯ
Главный редактор
СУЧЕНКО Владимир Николаевич, д.т.н.
тел. +7 (499) 261-51-51

Зам. главного редактора
НИКИФОРОВА Ирина Львовна
тел. +7 (926) 247-32-51

Редактор
КАПИТОНОВ Сергей Иванович
тел. +7 (916) 919-82-71

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
Грицков Виктор Владимирович
председатель редакционного совета,
Председатель Совета НП «СРГП «Горное дело»
Алексеев Андрей Борисович
начальник отдела маркшейдерского контроля и безопасного недропользования Ростехнадзора
Гальянов Алексей Владимирович
д.т.н., профессор УГГУ
Глейзер Валерий 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
Навитний Аркадий Михайлович
зам. директора – начальник Управления маркшейдерии, геологии и охраны природы ФГБУ «ГУРШ»
Охотин Анатолий Леонтьевич
президент ISM, профессор, зав. кафедрой МДиГ Иркутского НИТУ
Черепнов Андрей Николаевич
главный инженер ПАО «АЛРОСА»

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: 107078, г. Москва, а/я № 164
МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ: 105064, г. Москва, Гороховский пер., д. 5, оф. 16
ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ: +7 (499) 261-51-51
E-MAIL: mark_vestnik@mail.ru
САЙТ ЖУРНАЛА www.mvest.su
ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ
Агентства Роспечати 71675
Пресса России 90949
Урал-Пресс 71675

В течение года можно оформить подписку на журнал через редакцию

РЕГИСТРАЦИОННОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО
№ 0110858 от 29.06.1993 г.
ISSN 2073-0098
Выходит 6 раз в год
ОРИГИНАЛ-МАКЕТ: ООО «Дизайнерский центр «ВАЙН ГРАФ»
ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ: ООО «Андоба Пресс»
ЗАКАЗ № 184010
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

В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

В. В. Грицков ОБ ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СХЕМ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА 4

V. V. Gritskov ABOUT EXPERIENCE OF USING MINE WORKING DIAGRAMS FOR SOLVING ACTUAL PROBLEMS OF MINING PRODUCTION

РАЗЪЯСНЕНИЕ ПО ВОПРОСУ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПОРЯДКА РЕГИСТРАЦИИ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА 8

CLARIFICATION ON THE ISSUE OF MEETING THE REQUIREMENTS OF THE CURRENT PROCEDURE FOR REGISTERING A HAZARDOUS PRODUCTION FACILITY

К 300-ЛЕТИЮ ГОРНОГО НАДЗОРА

В. П. Безобразов ОЧЕРК О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В. Н. ТАТИЩЕВА ПО ГОРНОЙ ЧАСТИ 10

V. P. Bezobrazov ESSAY ON THE ACTIVITIES OF V. N. TATISHCHEV ON THE MINING PART

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Г. З. Омаров, С. И. Крючек, М. В. Дудиков ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ИНТЕРЕСА В ОТНОШЕНИЯХ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ. Часть 2 23

G. Z. Omarov, S. I. Kryuchek, M. V. Dudikov STATE PROVISION OF ECONOMIC INTEREST IN THE RELATIONS OF SUBSOIL USE. Part 2

ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ, ГИС

Н. В. Зайцева ИСТОРИЯ ОДНОГО КОМПАСА 33

N. V. Zaitseva THE STORY OF THE COMPASS

Чан Тхань Шон, А. А. Кузин АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КРИВИЗНЫ ЗЕМЛИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ СПУТНИКОВЫХ И ТРАДИЦИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В ТОПОЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ 38

Chan Thanh Shon, A. A. Kuzin ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE EARTH'S CURVATURE ON THE RESULTS OF SATELLITE AND TRADITIONAL MEASUREMENTS IN A TOPOCENTRIC COORDINATE SYSTEM

С. Б. Вердиев АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ДИСТАНЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ АТМОСФЕРНЫМИ ФАКТОРАМИ 44

S. B. Verdiyev ANALYSIS OF ERROR OF GEODETIC INSTRUMENTS FOR MEASURING OF DISTANCES CAUSED BY ATMOSPHERIC FACTORS

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

М. Б. Нурпеисова, Н. А. Милетенко, Н. С. Доненбаева ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ СВОЙСТВАМИ ГОРНЫХ ПОРОД И ГЛУБИНОЙ ИХ ЗАЛЕГАНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АКЖАЛ 49

M. B. Nurpeisova, N. A. Miletenko, N. S. Donenbaeva STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PROPERTIES OF ROCKS AND DEPTH OF THEIR OCCURRENCE OF AKGAL DEPOSIT

А. Г. Абрамян ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ОКОНТУРИВАНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ 53
A. G. Abramyan ESTIMATION OF THE ERROR OF THE FIELD QUALITY INDICATORS CONTOURING

ВОПРОСЫ ГОРНОЙ ЭКОЛОГИИ
В. И. Ляшенко, В. П. Стусь, Т. С. Лисова ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В УРАНОДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНАХ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ 56
V. I. Lyashenko, V. P. Stus, T. S. Lisova INCREASING THE VITAL ACTIVITY OF THE POPULATION IN THE URANIUM MINING REGIONS: PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS

ЮБИЛЕИ
К 70-ЛЕТИЮ КОНЯХИНОЙ ОЛЬГИ АНДРЕЕВНЫ 64
THE 70-YEAR ANNIVERSARY OF KONYAKHINA OLGA ANDREEVNA

ИНФОРМАЦИЯ
ОБЗОР ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ» 65
REVIEW OF ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE «NEW TECHNOLOGIES IN EXPLOITATION OF MINERAL RESOURCES»

ОБЗОР КОНФЕРЕНЦИИ «300 ЛЕТ БЕРГ-ПРИВИЛЕГИИ: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА, ГОРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И ГОРНОГО НАДЗОРА» 68
REVIEW OF THE CONFERENCE «300 YEARS OF THE BERG-PRIVILEGE: HISTORY OF DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF ROSTECHNADZOR, MINING LEGISLATION AND MINING SUPERVISION»

НА ФОТОГРАФИИ ПЕРВОЙ СТРАНИЦЫ ОБЛОЖКИ:
ЭКСПОНАТ МУЗЕЯ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА –
теодолит оптический маркшейдерский ОМТ-30
(СССР, Харьков, ЗМИ, 1966 г.)

Представляем Вашему вниманию очередной экспонат Музея маркшейдерского дела при Союзе маркшейдеров России – теодолит оптический маркшейдерский ОМТ-30. Оптический теодолит имеет поворотный горизонтальный круг и двусторонний клиновый микрометр, работающий по принципу совмещения диаметрально противоположных делений лимба. Изображения диаметрально противоположных двойных делений лимбов горизонтального или вертикального кругов в зависимости от установки, а также шкалы оптического микрометра передаются в поле зрения отсчетного микроскопа, расположенного рядом с окуляром зрительной трубы. Имеется винт перехода от изображения горизонтального лимба к вертикальному. Зрительная труба имеет обратное изображение, через зенит переводится обоими концами. Имеются два цилиндрических уровня. Винты закрепления и наведения при обоих лимбах соосные. Теодолит оборудован электроосвещением и снабжен специальным защитным отсеком для батареи (аккумулятора).

Выпускался серийно с 1958 г. Харьковским заводом маркшейдерских инструментов.

Данная конструкция наглядно иллюстрирует специальное оснащение теодолитов для работы в подземных условиях. Полуминутная точность отсчетов, достаточная для коротких расстояний маркшейдерских работ, небольшой вес, снижению которого способствовали использование треноги и отказ от дополнительных пластин трегера, уже распространенного в это время, сравнительно малые габариты сделали инструмент достаточно распространенным.

УДК 347.249:622.1

В. В. Грицков

ОБ ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СХЕМ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА[1]

В качестве среднесрочного механизма технического регулирования горного производства при необходимости корректировки технических решений, закрепленных в проектной документации, законодательством Российской Федерации узаконено использование схем развития горных работ. В статье проанализирован опыт использования схем развития горных работ для решения актуальных проблем горного производства.

Ключевые слова: недропользование; промышленная безопасность; техническое регулирование; нормативное обеспечение; механизм технического регулирования; проектные решения; корректировка; схема развития горных работ; план развития горных работ; обоснование условий безопасного недропользования; техническое перевооружение; экспертиза промышленной безопасности; Союз маркшейдеров России; Ростехнадзор.

V. V. Gritskov

ABOUT EXPERIENCE OF USING MINE WORKING DIAGRAMS FOR SOLVING ACTUAL PROBLEMS OF MINING PRODUCTION

As a medium-term mechanism for technical regulation of the mining industry, if necessary, adjustments to the technical solutions embodied in the project documentation, the legislation of the Russian Federation legalizes the use of mining development schemes. The article analyzes the experience of using mining development schemes for solving actual problems of mining production.

Keywords: subsoil use; industrial safety; technical regulation; regulatory support; technical regulation mechanism; design solutions; adjustment; mining development scheme; mine development plan; justification of the conditions for safe subsoil use; technical re-equipment; examination of industrial safety; Union of Surveyors of Russia; Rostekhnadzor.

Произошедшие изменения в нормативных основах горного дела привели к функционированию нового механизма технического регулирования горных работ в виде схем их развития. На сегодняшний день мы имеем всю необходимую для этого правовую цепочку в виде норм Закона Российской Федерации «О недрах», постановления Правительства Российской Федерации от 06.08.2015 № 814, приказа Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017. Если на предыдущих форумах горная общественность обсуждала теоретические возможности использования схем, то сейчас уже можно говорить о результатах реализации пилотных проектов.

Как и ожидалось, наиболее востребованными оказались схемы по локальным направлениям горного дела. На сегодняшний день Управлением горного надзора согласовано несколько схем развития вскрышных работ. Их востребованность была вызвана нежеланием ЦКР Роснедра рассматривать корректировку технологии ведения вскрышных работ отдельно от добычи. Это не случайно, так как на полноту выемки запасов они влияют только опосредованно, а возникающие при этом проблемы касаются преимущественно обеспечения безопасности ведения работ.

[1] Доклад на семинаре «Практические вопросы составления планов развития горных работ и оформления горноотводной документации в соответствии с приказами Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017 и № 461 от 01.11.2017» (Москва, 24.04.2018).

Одобренные Ростехнадзором схемы решали в основном задачи корректировки направлений вскрышных работ из-за изменения горно-геологических условий и оптимизации темпов их ведения для улучшения экономических показателей работы предприятия.

Проекты технического перевооружения решают проблемы «железа» – замены горной техники, применения новых технических устройств. В соответствии со статьей 1 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» сферой этого документа является внедрение новой технологии, автоматизация опасного производственного объекта или его частей, модернизация или замена применяемых на опасном производственном объекте технических устройств. Таким образом, «геометрия» ведения работ, преобладающая в вопросах корректировки вскрыши, не попадает под действие механизма технического перевооружения.

При большом желании изменение порядка вскрышных работ можно подвести под понятие реконструкции предприятия, но это уже проектная документация, подлежащая государственной экспертизе, хотя проведение эксплуатационных горных работ не укладывается в понятие строительства капитального объекта – предмет ведения госэкспертизы. В связи с этим пробиваться с частными вопросами вскрыши на «тяжелую» и чуждую самому духу горного дела госэкспертизу желающих до сих пор не было, и вряд ли такие найдутся.

На практике корректировку вскрыши решали через ЦКР, искусственно дополняя проектные решения вопросами добычи, чтобы предъявить проект на рассмотрение. Теперь же появился более удобный и прямой путь решения актуальных проблем горного производства посредством схем развития вскрышных работ. При этом основные проектные решения по подготовке запасов к добыче, геометрии бортов и рабочих площадок остаются без изменения, и авторитету ЦКР никакого ущерба не наносится, в вопросы компетенции экспертов никто не вмешивается.

В технологию ведения открытых горных работ прочно вошли автоматизированные системы управления горнотранспортным комплексом, включая подсистемы дистанционного управления и точного позиционирования. Требования к этим системам и подсистемам нашли отражение в пунктах 597 и 777 «Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», утвержденных приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599 (далее – Правила безопасности).

На практике узаконивание применения этих вспомогательных технических систем сталкивается со сложностями из-за их специфичности. Поставщиками этих технологий являются специализированные организации, как правило, не осуществляющие проектирование горных работ. К тому же прогресс в этой области идет бурными темпами, так же как и обновление линейки карьерного оборудования. В результате в базовой проектной документации на разработку месторождений эти вопросы если и отражаются, то схематично, так как проектные организации внедрением таких технологий не занимаются.

Понимание сложности процесса привело к тому, что в пункте 777 Правил безопасности появилась запись о том, что система дистанционного управления технологическим оборудованием должна устанавливаться по проекту, разработанному специализированной организацией. Очевидно, что под специализированной организацией понимается отнюдь не генпроектировщик горного предприятия, а иной проектировщик, сведущий в вопросах дистанционного управления.

Адекватный логике этого пункта вид проектного документа один – техническое перевооружение для внедрения новых технологий и автоматизации. Но широкого применения этот вариант узаконивания систем дистанционного управления не получил. И дело не только в техническом прогрессе, быстро обесценивающем проектную документацию.

Системы диспетчеризации карьерного транспорта на ряде горных предприятий внедрены уже много лет назад. В то время существовала система допусков Ростехнадзором на применение конкретного оборудования. Но практика допусков была утрачена с проведением в стране многочисленных реформ. Поэтому системы вроде бы давно допущены к применению, но проектных решений не име-

ют и вроде бы не соответствуют современным требованиям. Внедрять их в качестве новой технологии выглядит как-то странно.

Кроме того, для внешнего наблюдателя, включая экспертную организацию, которая должна подготовить на проект технического перевооружения положительное заключение экспертизы промышленной безопасности, данные системы, напичканные программными средствами, представляют собой своего рода «черный ящик». Среди имеющих лицензию на экспертизу промышленной безопасности организаций нет специализированных на программных средствах, а в системе аттестации экспертов вопросы программного обеспечения не значатся.

Чтобы сдвинуть дело с мертвой точки, следует применить и иные механизмы апробации технических решений. Для давно используемых систем, имевших в свое время допуски на применение, узаконивание можно провести посредством схем развития, в которые следует включать обоснование их соответствия требованиям пунктов 597 и 777 Правил безопасности. Для вновь создаваемых или претерпевающих модификацию систем узаконивание можно осуществить с помощью проекта технического перевооружения и экспертизы промышленной безопасности.

Программное обеспечение имеет глубокую специфику, которая не является предметом рассмотрения ни при государственной экспертизе и экспертизе промышленной безопасности проектной документации на разработку месторождений, ни при ее согласовании. Программные средства играют роль технической основы и влияют на вопросы безопасности горных работ опосредованно. Немаловажное значение имеют и отсутствие у специалистов, задействованных в традиционных системах апробации проектной документации, специальных познаний в области программирования, и специфический характер применяемых программных продуктов.

В связи с этим в России апробация программных продуктов выделилась в отдельный механизм на основе сертификации, что соответствует как мировой, так и отечественной практике. Так, существуют специализированные системы сертификации применяемых программных продуктов, как в узкой области производства маркшейдерских работ, так и в более широкой сфере всего недропользования.

Наличие специализированного сертификата на программное обеспечение значительно упростило бы деятельность как проектировщиков, так и экспертов.

Апробация программной начинки систем дистанционного управления посредством сертификации позволяет решить лишь часть вопросов. Еще часть вопросов, связанных с подтверждением точностей позиционирования, может быть решена посредством маркшейдерской документации, так как напрямую связана с получением геопространственных данных о горных объектах. Здесь необходимо решать межотраслевую проблему увязки горного законодательства с законодательством о единстве измерений.

Бурно развивающийся технический прогресс и специфические аспекты систем дистанционного управления за пределами требований упомянутых пунктов 597 и 777, то есть имеющие низкую потенциальную опасность для производства горных работ, можно учитывать посредством схем их развития.

То же позиционирование, помимо маркшейдерских вопросов, задействовано для информационного обеспечения как вскрышных, так и добычных работ. Схема развития горных работ может составляться на несколько видов горных работ, что позволяет решать в ее рамках весь комплекс вопросов.

На очереди перед горняками встает решение новой технической задачи – внедрение систем дистанционного контроля за вопросами безопасности, нормативное обеспечение которой стремительно укрепляется. На рынке при этом будут действовать специализированные поставщики технологий, не имеющие опыта горного проектирования. Вставлять эти технологии в проектную документацию на разработку проблематично. Сумеем ли мы подобрать к ним алгоритм апробации через экспертизу промышленной безопасности, также пока не ясно. Чтобы искусственно не тормозить эту актуальную для повышения уровня промышленной безопасности техническую новацию, целесообразно использовать схемы развития работ, а по мере накопления

опыта переходить на проекты технического перевооружения.

Формат схем развития горных работ будет наиболее востребован при использовании узкоспециализированных технических систем, включение которых в «большую» проектную документацию по ряду причин затруднено.

Как уже отмечалось, правовая форма проектов технического перевооружения хорошо работает с «железом», схемы же развития горных работ хорошо работают с «пространством». Для решения практических задач напрашивается соединение этих форм в единый документ, подлежащий как экспертизе, так и согласованию. Такой документ, вобрав сильные стороны обеих форм, позволил бы решать более широкий круг задач, нежели каждый из них по отдельности. При этом сократилось бы время и расходы на реализацию технических решений. Законодательная база такое соединение не запрещает.

В статье 8 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» применяется не имеющий многолетнюю историю термин «проект технического перевооружения», а термин «документация на техническое перевооружение». Законодатель не стал вводить конкретное название для такой документации. Можно применять как старый всем привычный термин, так и иные другие. Главное, чтобы эта документация по содержанию соответствовала включенному в закон определению технического перевооружения.

На практике дело доходит до абсурда, и в отдельных территориальных управлениях Ростехнадзора не регистрируют экспертизы промышленной безопасности на технические проекты перевооружения, требуя изменения названия на «Документация на техническое перевооружение». Для горняков такое следование букве закона неприемлемо.

Дело в том, что в соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» к основным обязанностям пользователя недр относится соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ. Таким образом, в недропользовании легитимными формами документов признаются только проекты, планы и схемы.

В отношении этих документов установлены формы их государственной апробации в виде согласований с уполномоченными государственными органами. С учетом статьи 7 этого закона и смежного законодательства о градостроительной деятельности и промышленной безопасности к согласованию добавляется государственная экспертиза и экспертиза промышленной безопасности. В отношении госэкспертизы статьей 7 определено, что ей подлежат технические проекты выполнения работ, связанных с пользованием недрами.

Документация на техническое перевооружение с ее экспертизой промышленной безопасности может быть допущена к применению в недропользовании только в случаях, когда она принимает форму проекта, плана или схемы. Такова законодательная коллизия, в которой крайними в случае конфликта будут недропользователи. Инспектора Росприроднадзора, например, с полным законным основанием могут оспорить правомочность использования «Документации на техническое перевооружение», особенно если она помимо «железа» содержит технические решения, отличные от согласованных технических проектов, планов и схем.

Законодательство о недрах требует, чтобы техническое перевооружение осуществлялось по формату проекта, или плана, или схемы. Законодательство же о промышленной безопасности допускает любые формы названий. Если мероприятия по техническому перевооружению включить в план или схему, это будет законно. Но только в этом случае план или схему следует направлять как на согласование, так и на экспертизу.

Внедрение нового вида технической документации в форме схем развития горных работ состоялось. Ввиду изменчивости горно-геологических условий этому среднесрочному механизму технического регулирования горных работ суждено большое будущее.

Грицков Виктор Владимирович, *Председатель Совета НП «СРГП «Горное дело»,*
e-mail: smr@mwork.su

НП «СРГП «Горное дело»
Некоммерческое партнерство
«Содействие развитию горной промышленности
«Горное дело»

Адрес: 105066, РФ, г. Москва, ул. Старая Басманная, д.25, стр.5,оф.19
Тел./факс: 8 (495) 641-06-94; e-mail: gd@mwork.su; www.mwork.su; www.гордело.рф

В связи с повторяющимися запросами в НП «СРГП «Горное дело» о разъяснении отдельных требований действующего порядка регистрации опасного производственного объекта в части достаточности предоставления правоустанавливающих документов на земельные участки и иное недвижимое имущество приводим соответствующий запрос НП «СРГП «Горное дело» в Ростехнадзор и ответ на него по указанному вопросу.

Исх. № 04-02/52 от 19.06.2017

Заместителю руководителя Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Радионовой С. Г.

Уважаемая Светлана Геннадьевна!

В НП «СРГП «Горное дело» обращаются члены партнерства и иные организации, осуществляющие деятельность в сфере добычи полезных ископаемых, с запросами о разъяснении отдельных требований действующего порядка регистрации опасного производственного объекта (далее – ОПО) в части достаточности предоставления правоустанавливающих документов на земельные участки и иное недвижимое имущество.

В соответствии с пп. 2 п. 21 Административного регламента по предоставлению Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной услуги по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов, утвержденного приказом Ростехнадзора от 25.11.2016 № 494 (далее – Административный регламент), для регистрации ОПО в Реестре заявитель прилагает к заявлению копии документов, подтверждающих наличие у заявителя на праве собственности или ином законном основании ОПО, в том числе земельных участков, зданий, строений и сооружений, на (в) которых размещаются ОПО (для объектов недвижимости), права на которые не зарегистрированы в едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним. При этом правоустанавливающие документы на земельный участок и иное недвижимое имущество третьих лиц в перечень представляемых документов не входят.

Исходя из абз. 2 п. 2 ст. 652 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ) если договором не определено передаваемое арендатору право на соответствующий земельный участок, к нему переходит на срок аренды здания или сооружения право пользования земельным участком, который занят зданием или сооружением и необходим для его использования в соответствии с его назначением. Согласно постановлению Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 10.12.2002 № 5378/02 основанием перехода к арендатору права пользования на землю в указанном случае является закон, а правоустанавливающим документом в этом случае может служить договор аренды имущества. При этом получение от арендодателя копий правоустанавливающих документов на его имущество для передачи третьей стороне на практике бывает осложнено.

В соответствии с вышесказанным прошу дать разъяснение о том, может ли территориальное управление Ростехнадзора дополнительно к договору аренды недвижимого имущества запрашивать правоустанавливающие документы третьих лиц на земельный участок, на котором расположен ОПО, иное недвижимое имущество в порядке применения пп. 2 п. 21 Административного регламента.

Председатель Совета
НП «СРГП «Горное дело» В. В. Грицков

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)

ул. А.Лукьянова, д. 4, корп. 8, Москва, 105066
Телефон: (499) 263-97-75, Факс: (495) 411-60-52
E-mail: rostehnadzor@gosnadzor.ru
http://www.gosnadzor.ru
ОКПО 00083701, ОГРН 1047796607650
ИНН/КПП 7709561778/770901001

13.07.2017 № 11-00-18/5655

На № 04-02/520 от 19.06.2017
О рассмотрении обращения

НП «СРГП «Горное дело»

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

Правовое управление Ростехнадзора рассмотрело в части своей компетенции вышеуказанное обращение и сообщает следующее.

В соответствии с пунктом 21 Административного регламента по предоставлению Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной услуги по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов (утв. приказом Ростехнадзора от 25.11.2016 № 494; зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2017 № 45502) для регистрации ОПО в Реестре заявитель прилагает к заявлению в том числе копии документов, подтверждающих наличие на праве собственности или ином законном основании ОПО, в том числе земельных участков, зданий, строений и сооружений, на (в) которых размещаются ОПО (для объектов недвижимости), права на которые не зарегистрированы в едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним (в случае, если такие права зарегистрированы в указанном реестре, представляются реквизиты документов, подтверждающих наличие на праве собственности или ином законном основании таких земельных участков, зданий, строений и сооружений).

Указанные диспозитивные нормы предполагают возможность нахождения объекта (земельного участка) у соискателя лицензии не только на основании какого-либо вещного права (собственность и пр.), но и на основании обязательственных прав. При этом обязательственные земельные правоотношения могут возникать как из договора аренды, так и из других гражданско-правовых сделок.

К примеру, в соответствии со статьей 652 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее - ГК) по договору аренды здания или сооружения арендатору одновременно с передачей прав владения и пользования такой недвижимостью передаются права на земельный участок, который занят такой недвижимостью и необходим для ее использования. В случаях, когда арендодатель является собственником земельного участка, на котором находится сдаваемое в аренду здание или сооружение, арендатору предоставляется право аренды земельного участка или предусмотренное договором аренды здания или сооружения иное право на соответствующий земельный участок. Если договором не определено передаваемое арендатору право на соответствующий земельный участок, к нему переходит на срок аренды здания или сооружения право пользования земельным участком, который занят зданием или сооружением и необходим для его использования в соответствии с его назначением.

Таким образом, право на земельный участок возникает в силу договора аренды здания или сооружения, расположенного на таком земельном участке, и подтверждается указанным договором.

Согласно части 1 статьи 271 ГК собственник здания, сооружения или иной недвижимости, находящейся на земельном участке, принадлежащем другому лицу, имеет право пользования предоставленным таким лицом под эту недвижимость земельным участком.

Начальник Правового управления Д. А. Яковлев

УДК 94(47)05/.06

В. П. Безобразов

ОЧЕРК О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В. Н. ТАТИЩЕВА ПО ГОРНОЙ ЧАСТИ

ДОКЛАД НА ТОРЖЕСТВЕННОМ СОБРАНИИ АКАДЕМИИ НАУК В ПАМЯТЬ ДВУХСОТЛЕТНЕЙ ГОДОВЩИНЫ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. Н. ТАТИЩЕВА

Продолжая серию публикаций, посвященных предстоящему в 2019 году празднованию 300-летнего юбилея Берг-Привилегии, государственного горного надзора и горного законодательства, редакция в текущем номере приводит очерк о деятельности по горной части одного из самых выдающихся сотрудников Берг-Коллегии – Василия Никитича Татищева. Очерк, написанный по докладу академика В. П. Безобразова на Торжественном собрании Академии наук 19 апреля 1886 года в память двухсотлетней годовщины со дня рождения В. Н. Татищева, вошел в книгу «Горный инженер В. Н. Татищев», вышедшую в 2017 году в рамках издаваемой АО «СУЭК» книжной серии «Библиотека горного инженера».

Ключевые слова: Российская империя; горное дело; горное законодательство; государственный горный надзор; Петр I; Василий Никитич Татищев; Берг-Коллегия; Берг-Привилегия; Горнозаводской устав.

V. P. Bezobrazov

ESSAY ON THE ACTIVITIES OF V. N. TATISHCHEV ON THE MINING PART

REPORT AT THE CEREMONIAL MEETING OF THE ACADEMY OF SCIENCES IN COMMEMORATION OF THE BICENTENNIAL ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF V. N. TATISHCHEV

Continuing the series of publications devoted to the upcoming celebration of the 300th anniversary of the Berg-Privilege, state mining supervision and mining legislation in 2019, the current issue of the edition gives an essay about the activities of the mountain part of one of the most prominent employees of the Berg-Collegium, Vasily Nikitich Tatishchev. An essay written on the report of Academician V. P. Bezobrazov at the Solemn Assembly of the Academy of Sciences on April 19, 1886 in memory of the bicentennial anniversary of the birth of V. N. Tatishchev, included the book «Mining Engineer V. N. Tatischev», published in 2017 as part of the book series «Library of mining engineer» published by JSC «SUEK».

Keywords: Russian Empire; mining; mining legislation; state mining supervision; Peter I; Vasily Nikitich Tatishchev; Berg-College; Berg-Privilegia; Gornozavodskoy charter.

Императорская Академия Наук удостоила меня поручением сделать сообщение о деятельности В. Н. Татищева по горной части, так как некоторые мои прежние работы были посвящены горному хозяйству России.

Горнозаводская администрация занимает видное, если даже не самое видное, место в государственной деятельности Татищева, которая столь же примечательна, как и его ученые труды. Его подвиги по этой части рельефно запечатлены всеми типическими особенностями общего характера этого необыкновенного человека. Эти подвиги одни, без всех даже других великих его услуг России, могли бы прославить его имя в нашей гражданской истории.

Горное и металлургическое дело играет всегда первостепенную роль в государственном и народном хозяйстве как одно из первых условий преуспеяния всех других отраслей

промышленности, а также развития военного могущества государства. Для России оно имеет особенное значение при громадных ее естественных минеральных богатствах.

Каковы бы ни были минеральные богатства, беспрерывно вновь открываемые в разных странах России, первенствующее между ними положение занимает до сих пор Уральская область, вследствие целой совокупности многих отношений (разнообразия минералов и металлов, здесь находящихся не в далеких между собой расстояниях, необыкновенных, единственных в своем роде железных месторождений привычности к горному и металлургическому делу местного народонаселения и т. д.). Эта горнозаводская область принадлежит к богатейшим во всем свете и потому всегда привлекала к себе ученых исследователей изо всего образованного мира. На Урале была преимущественно сосредоточена деятельность Татищева по горной части. Он не только был первым устроителем и просветителем уральского горнозаводского края, создателем всей той замечательной горнозаводской административной организации, необыкновенно стройной и цельной, на которой зиждился и преуспевал этот край до весьма недавнего времени, он не только был творцом многих важнейших источников богатства и учреждений Урала, сохраняющих всю свою силу до сих пор и для отдаленного будущего (Екатеринбург, гора Благодать, исключительная грамотность и умственная развитость уральского рабочего народонаселения и т. д.), но равного Татищеву государственного деятеля еще не было доныне, в двухвековой истории горного хозяйства в этой области, и к тому же во всем нашем отечестве Татищев был первым научно образованным русским человеком, действовавшим на этом поприще.

Чтобы ни говорили о безличных стихийных силах истории, роковым образом влекущих народы и к возвышению, и к упадку, но также могущественно действие и другого исторического фактора – необыкновенных исторических личностей, их почина и их творчества. Без них и самые благоприятные исторические условия остаются бесплодными, и посредством их ускоряются исторические успехи, вопреки самым злополучным обстоятельствам времени. В этом мы можем убедиться из деятельности Татищева в истории нашего горного хозяйства.

Наша горная промышленность, по крайней мере крупная (не кустарная), действующая по указаниям научной техники, – промышленность в новейшем смысле, а вместе с ней и горная администрация, как специальная отрасль государственного управления, были основаны Петром Великим. До него, хотя спокон веку существовали в разных странах России кустарное металлургическое производство и добывание металлов (железа) из руд первобытными способами, и хотя начиная с половины XV столетия были делаемы неоднократные поиски на руды и попытки со стороны правителей России завести горные промыслы (в Тульской, Олонецкой губ., отчасти на Урале), при Иоаннах III и IV, Михаиле Федоровиче и Алексее Михайловиче, но все это были попытки отрывочные, скоро прекращавшиеся и остававшиеся каждый раз без всяких дальнейших последствий, без всякой связи с позднейшей историей нашего горного дела[1]. До Петра и даже в начале его царствования, пока он не учредил несколько горных и металлургических (оружейных и пушечных) заведений (в Петербургской и Олонецкой губернии и на Урале), все металлы и почти все металлические изделия, нужные правительству (Московскому Государству), получались из–за границы.

Чтобы как можно быстрее двинуть Россию в ряд европейских государств, Петр поставил первой своей задачей ее военное могущество, организацию ее морских и сухопутных военных сил на европейских основаниях, и потому никто сильнее его не мог чувствовать государственной необходимости в самостоятельной русской промышленности, производящей первый материал, нужный для военных сил (главнейше: медь и железо). С самого начала

[1] Другие, до него действовавшие: Виниус (при Михаиле Федоровиче), Брюс, Геннин, Блюер и проч. (при Петре I), были иностранцы, впрочем все они были преимущественно техники, а не государственные люди (за исключением Брюса, который, однако, заведовал только высшим горным управлением, не касаясь его организации на месте. Строгановы и Демидовы были необразованные люди, к тому же частные промышленники, и нисколько не администраторы. Строгановы (солепромышленники) занялись горнозаводским делом гораздо позже, и даже Демидовы были в то время совсем не знающие в этом деле.

своей великой деятельности, Петр с такой же неустанной энергией, с какой стремился к всесветным морям и к расширению московского государства до европейских границ, – стремился и к насаждению горного и металлургического дела в России.

Решительные меры, которыми Петр двинул горное дело, были приняты в ту знаменательную эпоху (1717–1718), когда после непрерывных войн, вполне обеспеченный успехом своих внешних предприятий, вслед за путешествием во Францию, он [по внушению своего правдивого советника кн. Якова Долгорукого][1] обратил свое внимание преимущественно на внутреннее устроение государства и приступил к глубокому преобразованию учреждений московского государства (между прочим, к учреждению коллегий на место приказов). Упомянутыми решительными мерами по горной части были: учреждение Берг-Коллегии (12 декабря 1718) и издание знаменитой Берг-Привилегии (19 декабря 1719).

Учреждение высшего специального органа государственного управления по горной части, под председательством генерал–фельдцейхмейстера гр. Брюса, одного из главных и просвещеннейших сподвижников Петра, и под ближайшим личным руководством государя, поставило эту часть на чреду первостепенных государственных дел и должно было подчинить все разрозненные правительственные и частные горнозаводские предприятия (находившиеся в заведовании властей общего местного управления, губернаторов и воевод, большей частью невежественных) одному государственному плану и указаниям сведущих людей.

Берг-Привилегия положила первые основы горного права в России, впервые внесла понятия о правах личности, собственности и государства в разнообразные отношения и интересы, возникающие из горнозаводской деятельности и подвергавшиеся до тех пор всяческой случайности и произволу частных и должностных лиц; вместе с тем Берг-Привилегия даровала частным промышленникам значительные преимущества, охраненные законом, для возбуждения их деятельности.

Но эти меры, намеченные только в общих чертах, остались бы мертвой буквой, как это и было со многими законами, даже петровскими, если бы они не нашли для себя деятеля на самом месте действия, который претворил эти меры в живое дело. Таким первым деятелем на новом поприще горной администрации явился Татищев, один из тех молодых людей, которые, по мысли Петра, были посланы для своего образования за границу и должны были составить новое поколение государственных людей России, сделавшейся европейским государством. Можно сказать, что Татищев, назначенный, вслед за Берг-Привилегией, в 1720 году начальником всех Сибирских горных заводов, был в действительности творцом горной реформы, насколько она перешла из буквы закона в жизнь; он был не простым исполнителем, а сознательным деятелем, который неумолкаемо воодушевлялся инициативой и духом творчества к осуществлению преобразовательных идей Петра. Действуя преимущественно на Урале, он сделал эту горнозаводскую область центральной, в сфере развития нашего горного производства и управления, и тем рассадником всех наших успехов по горной части, каким остается Урал почти до настоящего дня. До сих пор, в течение полутора столетия, имя Татищева переходит от поколения в поколение, во всех слоях приуральского народонаселения, как самое доблестное имя, в длинном ряде делателей этой великой русской земли.

Два раза, с 1720 по 1722 годы (и сверх того в течение 1723, в качестве помощника главного начальника Геннина), и потом с 1734 (марта) по 1737 годы (май), Татищев был главным начальником сибирских горных заводов, т. е. стоял во главе горного управления всей восточной России Европейской и Азиатской, на громадных пространствах прежних губерний Казанской и Сибирской (приблизительно нынешних губерний: Вятской, Казанской, Пермской, Уфимской, восточной части Оренбургской, Томской, Тобольской и Иркутской). Надо удивляться, как в течение такого непро-

[1] Самой выдающейся попыткой этого рода была обработка железной руды на реке Нице, приток Туры (на восточной окраине Пермской губ.), в 1681 г. (при Михаиле Федоровиче). Этот так называемый Ницинский завод, первый горный завод в России, исчез через несколько лет.

должительного времени деятельности, всего около $5^1/_2$ лет с перерывами, и к тому же пролагая первые борозды по новой земле, он успел оставить здесь такие глубокие, до сих пор неизгладимые следы своих административных трудов, когда не осталось здесь никаких следов от многих других администраторов, действовавших или лучше состоявших на той же здесь службе после него, гораздо продолжительнее и при гораздо более благоприятных условиях. В этом-то и заключается сила замечательных личностей, в этом-то и лежит историческая награда за их труды, не сознаваемые их современниками.

Но всего изумительнее то, что успел сделать Татищев в течение полутора лет своей первой поездки на Урал (1720–1722). Это тем более изумительно, что он, при всем своем образовании, был тогда (как капитан артиллерии) совсем незнаком с горным делом и должен был изучать его под руководством известного горного инженера Блюера, отправленного вместе с ним на Урал. Этому трудно поверить, если бы на это не было достоверных исторических свидетельств. Хотя в эту первую эпоху его горной администрации – горной администрации им впервые созданной на Руси, – им положены были только первые зачатки, почти сделаны только попытки, большей частью рекогносцировки скрытых на Урале сокровищ и будущих путей пользования ими, но уже в это краткое время были им намечены все главные начала будущей государственной деятельности в этом крае в XVIII и XIX веках, и поставлены первые камни учреждений и организаций, существующих большей частью до сих пор. По примеру напряженной деятельности царственного вождя, который стоял как идеал перед лучшими людьми того времени и напрягал силы всех, Татищев успел сделать в полтора года то, что обыкновенно не удается самым трудолюбивым людям сделать в течение нескольких десятков лет.

Упомянем бегло о важнейших распоряжениях Татищева в эту первоначальную эпоху его горной администрации, и только о тех, которые имели значение для будущего. Чтобы оценить все эти распоряжения, прежде всего, не забудем, в каком состоянии, на какой исторической стадии находилась вся эта необъятная сибирская, и даже, ближайшая приуральская область, не только в эту первую (1720–1722), но и во вторую (1730–1737) эпоху деятельности В. Н. Татищева. Коротко говоря, согласно со всеми историческими документами того времени, это было гражданское состояние, по своему неустройству, сходное с независимыми от России землями, окружающими ныне наши владения в Средней Азии; оно было подобно состоянию закаспийской страны, только что приобретенной нами ныне на границах Афганистана. Оно было далеко позади, в своем административном порядке, от нынешней нашей туркестанской области. Со всех сторон подступали к приуральскому краю кочующие, полудикие племена; границы этого края с Башкирией (в нынешней Уфимской и Оренбургской губ.), не признававшей еще русской власти, были совсем не определены. Вооруженные нападения башкирцев беспрерывно угрожали самим центрам управления и заводам. Нужно было для охраны их содержать целое войско и строить крепости. Впрочем, вся восточная, даже Европейская, Россия была еще тогда в таком положении, что уже от Нижнего Татищев должен был ехать в Кунгур (Пермской губ.) с многочисленным военным конвоем, чтобы обезопасить себя от разбойников и грабителей. «Разбойников по дороге много», пишет он на этом пути.

Татищев не только создает горное управление в этой почти еще азиатской стране, но и вводит в ней общеевропейские административные порядки и гражданское благоустройство[1]. Прежде всего, он лично объезжает всю страну, пристально изучает и описывает ее, как всегда это делал, ибо характер и задачи ученого никогда не покидают его в течение всей его государственной деятельности. Он поручает составить карту всей этой области, еще до тех пор небывалую. При этом замечательно с какой зоркостью, совершенно петровской, он, при первом взгляде, постигает географические свойства каждой местности и определяет далеко на будущее время, условия и пути развития всей этой области. Он соби-

[1] Сделанный ниже перечень важнейших распоряжений Татищева мы основываем, кроме упомянутых печатных источников, главнейше на подлинной его переписке, хранящейся в Архиве Горного Департамента (на его доношениях Берг-Коллегии, ее указах, его письмах к Брюсу и других бумагах).

рает в одно целое, под одно управление, все немногие, но очень отдаленные один от другого казенные горные промыслы и заводы, подчиненные до тех пор общим гражданским властям (воеводам), и подчиняет горному управлению всех приписанных к заводам для работы крестьян. Этим полагается первый фундамент того особого, чрезвычайно своеобразного здания, которое было выделено на Урале из общего гражданского управления под наименованием «Горного Ведомства» и крепко существовало до 60-х годов нынешнего столетия. Он переписывает все местное народонаселение, которое по преимуществу заключало в себе всякий сброд людей, бежавших из России, и усиленно требует, чтобы каждый житель нес государственное «тягло», или работал на заводах, или платил подушные подати.

Первую и наиболее энергическую деятельность он обращает на розыск руд и месторождений металлов и минералов; несмотря на промыслы Демидовых, первых горнопромышленных пионеров в этой стране, важнейшие подземные богатства Урала и Сибири были тогда еще совсем неизвестны. Татищев, между прочим, посылает на розыск «чудьских ям», которые свидетельствуют о значительном горном и металлургическом производстве в приуральских странах в их доисторическом или финском периоде; в предыдущие века (начиная с XV) были тщетные поиски на эти чудские ямы со стороны многих московских государей. После времен чудской культуры, после перерыва более 1000 лет, в течение которых горное дело было здесь почти в полном забвении, оно возрождается вновь только при Петре, и всего более начиная с Татищева. Им были открыты лучшие месторождения металлов, начата их разработка или указаны места для позднейших главных уральских заводов. Он посылает на розыски подземных сокровищ даже в отдаленные местности Сибири и уже тогда предугадывает значение Алтая и Нерчинского (Даурского) края. Поиски на новые руды, хотя и узаконенные и поощряемые Берг-Привилегией, встречали чрезвычайные препятствия: к ним относились крайне враждебно крупные частные промышленники, опасавшиеся для своих предприятий конкуренции от новых заводов и старавшиеся захватить как можно более естественных богатств в свои руки; также враждебно было настроено к этим поискам и низшее рабочее народонаселение, страшившееся новых принудительных нарядов на работу на новых казенных заводах, и также враждебны были и все местные власти, с раздражением смотревшие на расширение нового горного царства в подчиненных им и кормивших их владениях. Особенные затруднения встречались со стороны непокорных башкирцев. Рудоискателям приходилось терпеть от них всяческие преследования, даже истязания. Татищев главнейше старался действовать посредством возбуждения духа денежной наживы и щедро награждал успешных рудоискателей.

Другие его поиски на людей, нужных для горнозаводского дела, – техников, мастеров и рабочих, – были не менее энергичны; в умении находить людей и дорожить ими он также напоминает о школе Петра, из которой вышел. В людях был главный недостаток в этой полуазиатской области. Он гнался за ними всюду: просил о присылке ему иностранцев и мастеров из Петербурга и Москвы, брал сосланных пленных шведов, не гнушался никаким знающим и годным для дела человеком, ни ссыльными преступниками, ни даже каторжными.

Всего интереснее отношения Татищева к рабочему и крестьянскому народонаселению в это время, отдаленное от нас более чем на полтора века. Вследствие произвола воевод, злоупотреблений заводских управителей, принуждения народа к заводской работе, рабочий и крестьянский люд бежит на дальний восток Сибири. Татищев всего более старается развить вольнонаемный труд, доказывая его выгоду, в своих доношениях начальству, примером Демидова, который посредством наемных работников производил несравненно более, чем казна посредством обязательных рабочих. Он определяет денежное вознаграждение даже рабочим из приписанного к заводам народонаселения. Лаской и всяческими поощрениями он привлекает людей к горному делу; прежде оно от него скрывалось, а теперь стало само к нему стремиться, – доносит Татищев Берг-Коллегии.

Строго требуя от всех и каждого исполнения долга, чему сам же первый подает пример,

он очень заботится о материальном обеспечении всех работающих и служащих. Всего более хлопочет он, чтобы каждый получал, что ему по закону и правилам следует, по штатному окладу, и беспрестанно представляет о возвышении окладов.

Самая примечательная черта государственного характера Татищева, – его стремление к законности, – проявилась уже и в эту первую эпоху его самостоятельной административной деятельности. Несмотря на всю энергию своего личного действия, он более всего желает поставить и себя, и всех подчиненных, и всех прикосновенных к горному делу частных лиц в пределы закона и правил (административных регулятивов), на законах основанных. Всего более он хочет уничтожить всеобщее «самоволие», на которое беспрерывно жалуется в своих доношениях.

Он переводит Берг-Привилегию, – эту великую хартию всего государственного здания, которое он возводит, – на языки всех местных инородческих племен и распространяет ее всюду. Он выписывает из Петербурга для такого же распространения все печатные законы и заставляет подьячих читать их народу. Признавая судебную власть главной гарантией законности, он просит о назначении судьи, лица, отдельного от администрации, – для разбора на месте всех спорных дел у крестьян, приписанных к горным заводам, и, – что в высшей степени примечательно, – он не соглашается, как ему предлагают, принять эту должность на себя и соединить ее с административной властью. Подчиненным и управителям заводов он дает подробные инструкции (инструкция комиссару Бурцеву и «напамятование» сибирскому горному управлению, написанное перед отъездом с Урала), в которых точно определяет их права и обязанности и которые потом повторяются во всех подобных распоряжениях преемников Татищева, и надолго служат для организации горной администрации на Урале. Эти административные распоряжения Татищева имеют то особенное значение в истории нашей горной администрации, что Берг-Коллегия не получила регламента, как другие коллегии, и никаких законов о местном горном управлении издано не было: их заменили инструкции Татищева, как дальнейшее развитие кратких определений Берг-Привилегии и всего административного горного права.

При всей своей ревности к казенному горному производству, к которому он прежде всего был призван и которое должно было в то время сделаться рассадником горной промышленности, Татищев, однако, к частному горному делу относится с особенным сочувствием и всячески возбуждает дух промышленной предприимчивости. Враждебно относился он только к частным промышленникам, желающим занять привилегированное положение, захватить у правительства в свою личную пользу монопольные права и извлекать свои выгоды из угнетений рабочего люда. Более всего он хочет подчинить всех общему закону. Отсюда происходят его столкновения с частными промышленниками, разыгравшиеся вскоре до катастрофы. Он возбуждает вопрос о передаче некоторых казенных заводов (слишком отдаленных для казенного управления) в частные руки отдельным лицам и «кампанствам», – вопрос, беспрерывно возникавший впоследствии в течение 165 лет и стоящий на очереди до сих пор. Говоря о пользе частных горнозаводских предприятий, в своих доношениях Берг-Коллегии, Татищев высказывает необыкновенно замечательную для того времени государственно–хозяйственную мысль, что, кроме наращения через частные заводы народного богатства, казна может иметь от них свой «государственной прибыток», посредством взимания налога (в то время десятины), гораздо вернее, чем от хозяйства на казенных заводах.

При этом Татищев вызывал желающих взять казенные заводы через публичные объявления и хотел отдавать их не иначе, как с публичных торгов, но отнюдь не привилегированным лицам. Отчасти (и вероятно, всего более поэтому) вследствие своих стремлений к водворению законности и вследствие крайнего самоволия богатых промышленников, также вследствие попечений о рабочем народонаселении, прикрепленном к частным заводам, отчасти вследствие общего духа того времени, – полицейского государства, господствовавшего тогда во всей Европе, – Татищев желает подчинить частные заводы строгому правительственному надзору, регламентации и опеке. По жалобам заводчиков, Берг-

Коллегия сокращает его предположения в этом отношении (отказывает в определении чиновников, шихтмейстеров, для надзора за каждым заводом).

Быстро сообразив местные географические условия, Татищев переносит центр горного управления из Кунгура по ту сторону Урала, где этот центр и остается с тех пор до настоящих дней, на Уктусский завод (6 верст от Екатеринбурга) и проектирует Исетский (ныне Верх–Исетский) чугуноплавильный и железоделательный завод, долженствовавший сделаться первым началом г. Екатеринбурга. Татищев, при первом осмотре этой местности, предугадал особенно благоприятные ее условия и для железного производства, и в качестве центра горного управления. Он настоятельно представлял Берг-Коллегии и упорно настаивал перед ней о том даже после ее указа, приостановившего все его работы по возведению Исетского завода. Мысль Татищева удалось вскоре потом (в 1723 году) осуществить его преемнику Геннину; но честь основать Екатеринбург, – главный горнозаводский город и один из лучших городов России (названный в честь супруги Петра I Императрицы Екатерины), вполне принадлежит Татищеву[1].

Главный путь, соединяющий до сих пор Европейскую и Азиатскую Россию (изменившийся только в подробностях) «большой сибирский тракт» (на Пермь, Кунгур, Екатеринбург), также обязан своим учреждением Татищеву, уже в это первое его пребывание на Урале. Он провел этот тракт вместо прежних дальнейших (на Верхотурье) и менее удобных. Он много заботился об устройстве путей сообщений сухопутных (между заводами), а также и водяных. В это же время он наметил необходимость искусственного соединения системы Камы и С. Двины (между С. и Ю. Кельтмами), что и было осуществлено по его мысли только в царствование Екатерины II, под названием Сев.–Екатерининского канала. Уже тогда он желал устроить правильное почтовое сообщение между Сибирью и столицами, хотя это удалось только гораздо позже. Даже Высочайшие указы, посылаемые из Петербурга с нарочными, не доходили до Татищева; курьеры с правительственными бумагами были часто ограбляемы разбойниками, а также злонамеренными заинтересованными лицами.

Еще замечательнее настоятельные представления и меры Татищева к сбережению лесов. Уже тогда он жалуется на бесхозяйственное истребление леса, на этот порок, которым всего более страдало с тех пор и поныне уральское горное хозяйство; он говорит о недостатке горючего материала вблизи заводов и о непрерывном его от них удалении. При чрезвычайном обилии лесов за 166 лет тому назад, беспорядочное лесное хозяйство уже тогда причиняло недостаток горючего материала для действия заводов. Прося решительных распоряжений против самовольных порубок, Татищев предсказывает, что если так будет продолжаться, то через 100 лет не будет леса на Урале.

Как нельзя более естественно, что такой человек, даже вследствие одной своей лихорадочной деятельности, а тем более вследствие своей суровой законности, не мог быть ни для кого приятен и удобен, – ни для крупных и своекорыстных частных промышленников, ни для местных властей, подле него действовавших, и злоупотребления которых он изобличал беспощадно, ни для подчиненных, ни для всего подвластного и невежественного народонаселения, ни наконец для начальства. Несмотря на его правдивость и гуманность, и даже, быть может, именно вследствие этих свойств, он оказывался неудобным для всех, а в особенности для всех сильных людей; он был, что называется на бюрократическом, административном языке, человек беспокойный.

Призывая к труду всех и налагая на всех узду закона, он не оставлял в покое и начальство, «высоко повелительную» коллегию. Берг-Коллегия, несмотря на тысячи верст расстояния, хотела централизовать у себя все местные дела, требовала испрашиванья разрешений на самые мелочные распоряжения, а сама между тем медлила ответами на представления Татищева или отвечала общими фразами, «поступать по указам», оставляя все

[1] Генин воспользовался для построения Исетского завода приготовительными работами и строительными материалами Татищева. В геогр. стат. словаре П. П. Семенова, Т. II весьма ошибочно изложена история основания Екатеринбурга.

на его ответственности. Татищев, чрезвычайно боязливый к превышению власти, беспрерывно напоминает коллегии о неполученных им ответах, жалуется на то, чего «он не обрел в указах», прямо жалуется на медленность коллегии в ее делопроизводстве, на ее отказы по его настоятельнейшим представлениям, упорно их отстаивает, в своем сознании государственной пользы, и наконец доносит коллегии, что «понеже видимо, что государственная коллегия о моем достоинстве или в другом чем имеет сумнения, что я на мои доношения в полгода указа получить не могу, того ради прошу, дабы повелели прислать сюда кого иного с полною мочью» (доношение 28 февраля 1721 года).

<…> Важнейшее препятствие для своей деятельности и для осуществления своих идей по горной администрации Татищев встретил в промышленных властелинах приуральской области, в Строгановых, которые, уже в течение двух веков привыкали считать почти всю Пермскую губернию своей вотчиной, и в Демидовых, – Никите Антуфьеве, любимце Петра, первом горнозаводском промышленнике Урала, а в особенности в его сыне, Акинфие. Последний, как это всегда бывает с детьми выскочивших в люди родителей, надменно воздымался еще более, чем отец, над всеми местными властями, похваляясь заслугами отца и фавором Государя. Не только сами Строгановы и Демидовы, но и их приказчики не знали до приезда Татищева никакого начальства (впоследствии генерал Геннин, разбиравший ссору Татищева с Демидовым, писал Петру I про последнего: «До сего времени, т. е. до приезда Татищева, никто не смел ему, Демидову, боясь его, слово выговорить, и он здесь поворачивал как хотел»). Не хотели уральские властелины знать начальства и по приезде устроителя Сибирского горного управления; их приказчики дерзко возвращали ему его указы и даже подвергали побоям и истязаниям посланных им людей. Само собой разумеется, что Татищев, высоко державший знамя государственной власти и законного права, не мог примириться с таким положением вещей. Самые острые его столкновения, с первых же дней его приезда на Урал, были с Акинфием Демидовым, который кичился своими непосредственными сношениями с

Памятник, установленный 11 июня 2003 года в честь 280-летнего юбилея Перми. Выполнен из бронзы и представляет собой четырехметровую в полный рост фигуру Татищева в развевающемся плаще и с планом Егошихинского завода. На постаменте нанесен текст: «Основатель города Перми Татищев Василий Никитич»

Государем; когда ему и его людям Татищев посылал к исполнению Высочайшие указы, то они отвечали, что у них есть в кармане другие, такие же указы. Как, вообще, ни был Татищев осторожен и даже уклончив в своей государственной службе, но не в натуре его было поступиться перед кем-либо основными своими понятиями о государственном порядке и покориться самоуправству. При своем государственном таланте он отлично понимал необходимость для государственного человека компромиссов и сделок, – но не со своей совестью; то, что называется на политическом языке «компромиссом», он понимал только как компромисс, т. е. как взаимную уступку, ради государственной пользы, а не одностороннюю уступку всех своих убеждений, ради личной выгоды или сохранения своего места.

Татищев постоянно, в каждом своем доношении Берг-Коллегии жалуется на «самовольство» и «противности» Демидова, выражавшиеся в самых наглых нарушениях закона и распоряжениях начальства. В обычаях Татищева было всегда точно мотивировать законами каждое свое распоряжение; этим отличаются все его бумаги. Он настоятельно говорит о невозможности своих действий при этом безнаказанном самовольстве. Он просит «оборонить его от этого мужика». Берг-Коллегия признает законность его требований, но даже под председательством знаменитого графа Брюса, зная могущество Демидовых, сама не принимает никаких против Демидовых мер, но предоставляет Татищеву действовать по указам, а отчасти старается сдерживать его излишнее рвение. Наконец, Демидовы, пользуясь, кроме личного расположения царя, покровительством сильных подле него людей: одного из ближайших, генерала адмирала гр. Апраксина и также Меншикова, успевают всякими изветами на Татищева (и между прочим обвинением его в лихоимстве), оклеветать его в глазах государя.

Но всесильная рука Великого царя, который всегда лично входил во всякое дело, поддержала Татищева, несмотря на то, что он еще был мало ему известен, что к Демидовым, которые были особенно нужны и всегда угодливы царю (они изготовляли необходимые для флота металлы, пушки и снаряды), он имел большое пристрастие и что за них заступались ближние его любимцы. Но у царя всегда стояла впереди всяких чувств и пристрастий государственная польза и он быстро угадывал людей, полезных государству, каким был и Татищев. Петр лично поручил розыск между Демидовым и Татищевым генералу Геннину, назначенному в Сибирь главным начальником горного управления с особыми полномочиями. Расследование Геннина, при необыкновенном благородстве его характера (даже несмотря на его близость к гр. Апраксину, главному заступнику за Демидова), вполне оправдывает Татищева во всех против него изветах. Демидов вполне повинился в своей неправде и с него было определено взыскать в пользу Татищева 6000 руб. за клевету. Петр назначает Татищева помощником Геннина. Все это дело послужило только к личному сближению Татищева с Петром I, который не потерял к нему доверия до самой своей кончины.

<…> Чтобы оценить деятельность Татищева в истории нашей горной администрации, нужно еще иметь в виду, что, независимо от своей службы на Урале, он состоял во время ее перерыва, при Берг-Коллегии, был некоторое время даже ее членом, подписывал ее указы и несомненно имел влияние на ее распоряжения в общем духе своих воззрений.

Хотя вторичное управление Татищева Сибирскими и Уральскими заводами при императрице Анне Иоанновне было также непродолжительно (1734–1737 годы, в течение около трех лет являлся главным начальником всех горных заводов в Сибири и Перми), но он располагал теперь некоторыми более благоприятными условиями, чтобы упрочить начатое им дело, отчасти пришедшее без него в забвение (напр. школы и счетоводство на заводах, запущенные при Геннине). Кроме своего знакомства с краем и специального изучения горнозаводского дела, для которого он ездил в 1724–1726 годах в Швецию и которое позволяло ему теперь быть самостоятельным распорядителем даже в техническом отношении и не нуждаться в помощи техников, как прежде, он был облечен большими полномочиями, поставлен в полную независимость от местных общих властей (губернаторов) и входил со всеми своими представлениями прямо к Императрице и в Кабинет Министров. Од-

нако, при всех этих благоприятных условиях, ему недоставало главного, что подымало все его силы прежде: время настало совсем иное, чем было при Великом царе, и борьба со всеми прежними препятствиями сделалась несравненно более трудной. В такое время Татищев должен был стать, в гораздо еще сильнейшей степени, чем прежде, человеком беспокойным и неудобным для всех.

Как будто забыв, что он живет уже не в царствование Петра Великого, который страстно любил самолично распоряжаться даже всеми техническими подробностями всякого дела, Татищев беспрестанно посылает Императрице пространнейшие всеподданнейшие доношения, целые тетради правдивых описаний положения местных дел, «плутней», каких он много нашел, и повергает на ее личное усмотрение мельчайшие вопросы, все свои сомнения и недоумения относительно полученных из Петербурга повелений, которые он затрудняется исполнить. Он приходит в глубокое уныние, не получая из Петербурга никаких ответов на свои вопросы. Он сам сознается (в доношениях Кабинету Министров), что пишет Императрице «паче пристойности пространно».

Столкновения Татищева с сильными промышленниками получают теперь иную развязку, чем какую они имели при Петре I. Заводы Демидовых, а затем и Строгановых добились совсем привилегированного положения; они были Высочайшим указом изъяты из ведения местного горного управления и Татищева и подчинены непосредственно Коммерц–Коллегии (к которой были в то время присоединены Мануфактур- и Берг-Коллегии). Татищев, повинуясь этому указу, спрашивает Императрицу: обязан ли он после этого охранять эти заводы своими вооруженными силами и от внутренних бесчинств, и от нападений башкирцев?

Несмотря на все затруднения и противодействие с разных сторон, Татищев дает однако быстрое и обширное развитие казенному горному и металлургическому производству. Строит и проектирует новые заводы; к прежним 40 прибавляет новых 36, из которых одни начали действовать при нем, а другие впоследствии, при Елизавете Петровне и Екатерине II. Почти все важнейшие казенные горные промыслы и заведения на Урале, из ныне существующих, возникли в это время. При этом открыто Татищевым главное сокровище Урала – гора Благодать (названная им в честь императрицы Анны ее именем, по греческому его смыслу), – одно из замечательнейших месторождений железа во всем свете, единственное в своем роде во многих отношениях. Татищев приходит в восхищение от открытия этого «сокровища», как он его называет, вполне оценивает все необыкновенные свойства гороблагодатской руды и ее великую будущность и сооружает гороблагодатские заводы в изумительно скорое время.

За удовлетворением всех надобностей правительства в железе и меди, которые не более $^1/_4$ века тому назад покупались исключительно у иностранцев, казенные заводы ежегодно отпускают эти металлы, при Татищеве, заграницу для продажи; этому положению горного дела можно бы позавидовать даже и теперь. Он устраивает в Екатеринбурге гранение драгоценных камней, которое впоследствии получило такое обширное развитие; драгоценными камнями и вещами из них особенно интересовалась Императрица, для украшения своего туалета и дворцов.

<…> Главной задачей Татищева, которая была указана ему, при его назначении Высочайшей властью, и сосредоточивала на себе все его помыслы, было составление горнозаводского устава. При его пламенном стремлении к водворению законности и правомерности во всякой сфере своего действия, понятно, что эта задача всего более его увлекала. Он говорил, что этот устав должен ограничить всякий личный произвол начальствующих лиц, облегчить их деятельность и сократить нужду во всяких личных административных распоряжениях и инструкциях. Этот устав, далеко не ограничиваясь собственно горнозаводской частью, должен был сделаться целым законодательством о государственном устройстве и управлении для целого особого государства, горнозаводского, которое складывалось в это время на Урале: со своей отдельной администрацией, судебными учреждениями, со своим казначейством, полицией, даже со своим войском. Все эти части обнимал горный устав Татищева. В основание составления его он положил тщательно собранные им русские

законы, начиная с уложения Алексея Михайловича, в особенности же законы и регламенты Петра I и свои собственные наказы и инструкции; сверх того, он ищет пособий в иностранных законодательствах (преимущественно в саксонском) и указывает, как на общий источник всякого законодательства, на закон естественный, на сочинения Пуфендорфа «о праве естественном и народном» и Гуго Гроция «о праве войны и мира», к которым питал особое уважение. Татищев даже в своих наказах и предписаниях часто ссылался на право естественное. Но при этом замечательно, что, почерпая для себя наставления из теоретических сочинений и иностранных законодательств, он всего менее был доктринером отвлеченных учений и иноземных начал жизни: он прежде всего искал вывести создаваемые им законодательные и административные нормы из сложившихся русских исторических и жизненных отношений и удовлетворить практическим надобностям русской жизни.

Между прочим Татищев переводит всю немецкую терминологию, водворившуюся в нашей горной администрации (Берг-амт, штихмейстер и проч.) на русский язык. И это-то обстоятельство крепко не понравилось всесильному человеку, владычествовавшему в то время в России, в компании всяких иноземцев; это обстоятельство дало Бирону повод отозваться о Татищеве, что «он первый злодей немцев». Но Татищев, преклонявшийся перед западно-европейским просвещением, был только врагом того рода иностранцев, которые завладели тогда русским государственным правлением; он был врагом тех порабощений и унижений, каким подвергнулась тогда русская земля. Представленный им Императрице проект горного устава, столь мало согласный с мыслями, господствовавшими в Петербурге, не был утвержден, хотя в действительности он был приведен в исполнение Татищевым и послужил для всего позднейшего нашего горно-заводского законодательства.

В то время, как Татищев вдохновлялся естественным правом, Пуфендорфом и Гроцием, в Петербурге были другие виды на русские казенные горные заводы, ничего общего не имевшие с идеальным естественным правом, а более соображенные с некоторыми реальными условиями русской жизни, которые легко эксплуатируются всякими искателями приключений и всякими случайными людьми. Бирон задумал наложить и на горные заводы свою тяжеловесную руку. Для этого он выписал из Саксонии барона Шенберга и под его подставным именем взял казенные заводы себе на аренду. Этот Шенберг, позорно окончивший, с падением Бирона, свою краткую карьеру в России, был назначен начальником Берг-Директориума, который был поставлен на место Берг-Коллегии. Эта последняя реформа была необходима для исполнения особых государственно–финансовых операций, замысленных на счет нашей горной части; Берг-Директориум был организован бюрократически, а не коллегиально, как Берг-Коллегия, под единоличной властью своего начальника, и был подчинен лично Императрице, т. е. Бирону, помимо сената, под указами которого находились все коллегии. Надзор сената над Берг-Коллегией оказывался весьма стеснительным для нового порядка вещей. Явлением чудовищным даже для того мрачного времени было соединение в лице Шенберга должности главного начальника всего горного управления и арендатора казенных горных заводов, в числе которых было отдано и только что открытое Татищевым государственное сокровище – гора Благодать. По показаниям Татищева, Бирон и Шенберг успели в два первые годы этой аренды похитить у казны 400 000 руб. (сумму, по нынешней цене денег, не меньшую 4 млн).

В правительственных соображениях, предпосланных этой операции, были изложены весьма разумные общие рассуждения о преимуществах частных промышленных предприятий перед казенными. Но измышленный тогда способ осуществления мысли о передаче казенных горных заводов в частные руки, как опыт подобной же раздачи казенных заводов Шуваловым и другим вельможам при Елизавете Петровне, а равно и некоторые позднейшие начинания в том же духе, надолго – до наших дней, набросили темную тень на эту мысль в истории нашей горной части.

Этот способ эксплуатации государственного интереса привилегированными знатными лицами, как и все новейшее направление

горного управления, были как нельзя более противны понятиям и характеру Татищева, хотя он, с самого начала своей деятельности, был всего более воодушевлен пользой частной, но правильной, горнозаводской промышленности. Удаление его от горных дел и с Урала, где его присутствие делалось невозможным, было необходимо и оно последовало в почетной форме назначения его на должность начальника Оренбургской экспедиции, с пожалованием чина тайного советника. Для усмирения восстания башкирцев и для упорядочения Оренбургского края, находившегося в хаотическом состоянии, могла быть с выгодой употреблена энергическая и бесстрашная натура этого человека; сверх того, посреди этого хаоса, мог легко найтись повод, чтобы его окончательно погубить. Такой повод вскоре и нашелся. Вследствие разных интриг и доносов он был вскоре отдан под суд по делам Оренбургской экспедиции и находился под следствием до своей смерти. Только накануне смерти, в отставке и почти в ссылке, получил он от Императрицы Елизаветы Петровны полное оправдание во взведенных на него обвинениях. Если бы еще несколько времени продлилась власть Бирона, Татищев окончил бы свою жизнь несравненно хуже.

Не ничтожное, конечно, обстоятельство введения русской горнозаводской терминологии вооружило Бирона против Татищева. Их взаимное нерасположение началось с первого появления курляндского временщика у русского престола. Иначе и быть не могло. Трудно себе представить человеческие натуры и мировоззрения, – если только можно назвать мировоззрением грубые и алчные инстинкты властелина нашей земли в эту эпоху, – более противоположными, чем у этих двух людей. Татищев, со своим железным характером, и не скрывал своих чувств к Бирону. Если борьба между ними не разразилась гораздо ранее и если состоялось самое назначение Татищева на должность начальника сибирских горных заводов, то это было возможно только вследствие ничем не устранимой личной благодарности Императрицы Анны Иоанновны за великие услуги, оказанные Татищевым самодержавной власти и лично ей, при ее восшествии на престол (Татищев играл выдающуюся роль в сопротивлении шляхетства верховникам, хотевшим ограничить самодержавную власть и он же составил шляхетский план преобразования наших государственных учреждений, впрочем не осуществившийся, без сомнения, под влиянием Бирона).

Уже одна эта борьба с Бироном могла бы сделать имя Татищева незабвенным дли потомства без всяких других его заслуг. В самую мрачную эпоху нашей новейшей истории (от кончины Петра I до Екатерины II), он, под наитием лучших преданий великого царя, не уступал темным личностям этой эпохи и является теперь перед нами самой светящейся ее точкой.

Заметим, что, кроме многих других исторических свидетельств, уже одна непрерывная борьба, в продолжение всей государственной деятельности Татищева, против сильных мира, – борьба не ради личных интересов, а всегда ради идеи, ради государственной пользы, – уже одна она должна снять с него обвинения в лихоимстве, которыми его враги, для своего оправдания, старались его оклеветать. Лихоимцы не ведут себя так беспокойно и с такой отвагой, а, напротив, отличаются миролюбием и угодливостью.

Чествование замечательных исторических личностей прошедшего не может иметь целью одно только наше удовольствие, как бы оно ни было высоко, – удовольствие отдать дань благодарности людям, потрудившимся на пользу отечества, не оцененным большинством современного им общества и даже оклеветанным. Такие чествования имеют еще и другую, более важную, хотя и более суровую задачу. Они должны служить для нашей пользы и назидания.

Как бы ни была стара и даже пошла истина, что история есть главная наставница людей и народов, и как бы мало она ни была до сих пор плодотворна, но все-таки позволительно здесь, в минуты празднования памяти первого русского историка, настаивать на этой старой истине. Только через изучение прошедшего сознается настоящее, которое из него истекло, и только на этом пути могут быть открыты какие-нибудь разгадки, указания и назидания относительно неведомого будущего. Всего назидательнее в этом

отношении деятельность передовых людей прошедшего, которые не только понимали свое настоящее, но понимали его и в связи с будущим.

Характер государственной деятельности Татищева возбуждает много размышлений; из них мы можем наметить только те, которые наиболее близки к интересам нашего времени.

Всего более поражает в нем столь редкое везде и всегда и столь счастливое в этом случае сочетание человека науки и человека дела. Об этом необыкновенном в действительной жизни сочетании мечтал еще Платон в своей утопической республике. Ввиду многих печальных опытов такого соединения разнородных сил, а также и по другим побуждениям самая возможность этого явления отрицается многими людьми, которые, по преимуществу, мнят себя мудрыми в практическом государственном деле. Однако историческую достоверность этого явления, в лице Татищева, нельзя не признать и оно–то имеет право на самое отрадное воспоминание об этом человеке, по крайней мере, в нашей среде, созданной величайшим государственным, гением, который, при всяком новом своем творении, при всяком практическом деле, помышлял о науке и на нее опирался.

<…> На все это счастливое исторические явление, случившееся полтора века тому назад, особенно приятно и полезно оглянуться в наше время, когда в нравственной атмосфере всего образованного европейского мира, также и у нас, толпится так много пессимистических и унылых мировоззрений, которые посещают умы и парализуют труд даже самых даровитых людей. Если возможна была работа для правого и нужного государству дела, и работа небезуспешная, – небезуспешная, конечно, не для своей личной пользы, а для пользы дела и отечества, – если она была возможна в ту темную пору, которую пережил Татищев, то в какой же степени эта работа еще более возможна в наше время? Только недостаток бодрости духа и недостаток чувства долга перед государством и своей совестью могут поселять сомнение по этому вопросу. Правда, эту бодрость и это чувство, эту отвагу на борьбу со всякими злыми стихиями своего времени, Татищев почерпал прежде всего в своей непреклонной вере в идеи науки, освещающие пути дела для человека, и в промысел Божий, помогающий ему трудиться по этим путям и рано или поздно вознаграждающий человека за его труды и жертвы. Идеальные цели знания и религии, которые соединять воедино было любимой мыслью Татищева, всегда воодушевляли и поддерживали его дух посреди всяческих испытаний и против всяческих врагов.

И он не ошибался. Вера его в непреложное вознаграждение, хотя бы и позднее, за честные труды и мучения на пользу отечества, его вера в успехи России и в обязанность русского человека служить им во что бы то ни стало, оправдывается сегодняшним днем. Громадные государственные успехи, сделанные нами с тех пор, как жил Татищев, – успехи, которым он немало содействовал, уже доказываются тем, что мы торжественно здесь чествуем Татищева и что мы даже удивляемся тому, как такой человек не был достаточно оценен в свое время, почему при его жизни ни одно из его сочинений не могло быть издано; удивляемся, что Татищев, человек беспредельно преданный царскому престолу и православной церкви, – был признаваем или, лучше, был оклеветан и заклеймен многими своими современниками, имевшими вес в столице России, как «вольнодумец», и даже как «атеист». После всего этого, не будем же несправедливы, не будем неправедны, оправдывая бездействие и немощность нашего духа «трудными обстоятельствами времени», которое так далеко ушло от годины Бироновщины.

Действие Божественного Провидения в судьбах человечества, посреди движения стихий истории и природы, всего явственнее высказывается в необыкновенных исторических личностях, которые появляются вопреки всяким стихийным законам истории и природы; появление этих личностей необъяснимо никакой так называемой естественной необходимостью, и однако же оно необходимо для пользы человечества; появление этих личностей как нельзя более законно и правильно в божественном благоустройстве вселенной. Будем же уповать на милость Божию к нашей русской земле, что мы никогда не оскудеем такими людьми, как Татищев.

УДК 347.249

Г. З. Омаров, С. И. Крючек, М. В. Дудиков

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ИНТЕРЕСА В ОТНОШЕНИЯХ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Часть 2

Исследуются экономические методы обеспечения публичного интереса в отношениях недропользования. Дана характеристика абсолютных и относительных правоотношений с позиции правового регулирования процесса пользования недрами. Раскрываются методы обеспечения экономического компонента публичного интереса, которые разделены на следующие группы: фискальный способ (способ прямого изъятия имущества); способ безвозмездной поддержки; способ экономического стимулирования (договорный способ); управленческий метод. При рассмотрении экономических методов обеспечения публичного интереса представлены предложения по совершенствованию законодательства.

Ключевые слова: экономический метод; публичный интерес; Закон «О недрах»; недропользование; участок недр; правоотношения; фискальный способ; способ безвозмездной поддержки; способ экономического стимулирования; договорный способ; управленческий метод; налоги; сборы; кадастровая оценка.

G. Z. Omarov, S. I. Kryuchek, M. V. Dudikov

STATE PROVISION OF ECONOMIC INTEREST IN THE RELATIONS OF SUBSOIL USE

Part 2

The article investigates the economic methods of public interest in the relations of subsoil use. The characteristic of absolute and relative legal relations from the position of legal regulation of the subsoil use process is given. The methods of providing the economic component of the public interest, which are divided into the following groups: fiscal method (method of direct seizure of property); method of gratuitous support; method of economic stimulation (contractual method); management method. When considering the economic methods of ensuring public interest, proposals for improving the legislation are presented.

Keywords: economics; public interest; the Law on Subsoil; subsoil; legal; fiscal method; method of grant support; a method of economic incentives; legal method; method of management; taxes; fees; cadastral valuation.

Начало статьи в предыдущем номере (№ 5, стр. 12–18)

По данным Уполномоченного по защите прав предпринимателей при президенте Российской Федерации, «порой кадастровая стоимость превышает показатель, обоснованный рынком, в сотни раз» [1]. «В ряде регионов имеются случаи увеличения кадастровой стоимости до 70 раз» [3]. Такая мера может привести к деструктивным последствиям в виде разорения субъектов предпринимательской деятельности, увеличения безработицы, усиления социальной напряженности. «Тяжелее всего она сказывается на промышленных предприятиях. К примеру, предприятие градообразующее, ставки налогов в один момент скакнули во много раз» [1]. В большинстве случаев горные предприятия являются градообразующими, поэтому при их банкротстве социальные проблемы начинают возникать на региональном уровне. В этом случае регион-донор, с большой долей вероятности, превратится в дотационный. В настоящее время «предприятия уже начали разоряться или уходить в тень, и доходы регионов из-за этого только снизились» [4]. Следовательно, социально-экономическая политика государства не реализуется.

И наконец, сам факт наличия резкого возрастания количества исков свидетельствует об отсутствии экономического обоснования кадастровой оценки. При этом не все обращаются в судебные органы, так как, во-первых, «не каждому по карману заплатить за оценку, за заключение эксперта СРО (на которое, по словам самих же членов комиссий, даже не посмотрят), а потом еще и за судебную экспертизу. Даже крупным предприятиям это обходится в копеечку, учитывая количество объектов и площади земельных участков» [1]. Во-вторых, «понизить оценку удается в среднем в 60 процентах случаев» [Там же]. Поэтому большинство предпринимателей продолжают платить экономически необоснованные налоги. Вместо того чтобы развивать свой бизнес, способствующий развитию региона за счет мультипликативного эффекта, субъекты предпринимательской деятельности вынуждены существовать на грани выживания. В результате государство не только не может выполнить своих социально-экономических функций, но и создает очаги социальной напряженности в регионах. Данное обстоятельство является негативным фактором в обеспечении государственного, публичного интереса.

Для решения таких проблем необходимо отметить роль права, которая заключается в обеспечении стабильности и устойчивости общественной системы. Такая стабильность обеспечивается императивом, направленным на выполнение должного поведения, диспозитивом, обеспечивающим выбор вариантов деятельности в процессе предпринимательской деятельности, а также связью мотивов поведения с интересами, определяя последние как потребности частных и публичных интересов субъектов права.

Обеспечивая баланс публичных и частных интересов в процессе правового регулирования и соответствующей государственной их защиты, право способствует гармонизации интересов, позволяет получить положительный социально-экономический результат.

Итак, право способствует реализации потребностей и интересов предпринимателей, общества и государства в процессе соответствующего упорядочения частных и публичных интересов субъектов права, мотивируя субъектов предпринимательской деятельности на соответствующие нормам этого права действия. Как частный, так и публичный интерес может быть реализован только в случае его обеспечения соответствующими нормами права. При этом не закрепленный в нормах этого права интерес не может быть осуществлен. В случае расхождения интересов в качестве основного механизма их гармонизации главенствующая роль отводится нормам такого права.

Переходя к практической стороне проблемы правовой регулятивности отмеченных выше правоотношений, следует обратить внимание на тот факт, что требования упомянутых выше норм статьи 57 Конституции Российской Федерации, статьи 3 Налогового кодекса Российской Федерации и статьи 4 Федерального закона «О государственной кадастровой оценке» закрепляют частный интерес субъектов предпринимательской деятельности. Однако эти нормы не реализуются из-за отсутствия правового механизма, их обеспечивающего.

Поэтому с целью правового обеспечения закрепленных в указанных выше нормах интересов субъектов предпринимательской деятельности необходимо на уровне федерального законодательства установить нормы, направленные на их реализацию.

Такие нормы должны устанавливать критерий, определяющий экономические характеристики земельного участка в случае его коммерческого использования для целей налогообложения. Этот критерий должен учитывать фактическую способность, а также экономические основания и обоснованность к уплате соответствующего налога. При этом основной принцип такого критерия заложен в статье 57 Конституции Российской Федерации.

Такие нормы следует установить в законодательстве о государственной кадастровой оценке объектов недвижимости. Гипотезой таких норм должно быть предусмотрено два одновременных условия:

– для целей налогообложения;

– коммерческое использование участка.

Указанный критерий должен учитывать показатель рентабельности предприятия, зависящий от его прибыли. В свою очередь,

налог, который будет рассчитываться с учетом кадастровой оценки, должен рассчитываться исходя из получаемой в результате предпринимательской деятельности прибыли.

Очевидно, что динамика рентабельности будет предопределять величину обусловленного кадастровой оценкой налога, который необходимо коррелировать таким образом, чтобы средняя его ставка была равной сегодняшней налоговой нагрузке. Но при этом величина такой нагрузки должна быть уменьшена до размеров, которые не ставили бы перед предпринимателями вопрос целесообразности осуществления коммерческой деятельности. Другими словами, такой налог должен быть экономически обоснованным.

Известно, что на начальном этапе предпринимательской деятельности горное предприятие не может быть рентабельным. Следовательно, земельный налог должен быть минимальным. Затем, по мере развития бизнеса, с прибылью будет соответственно увеличиваться величина соответствующего налога.

Льготное налогообложение в процессе недропользования было отмечено на всем протяжении исторического развития российской государственности. Регулирование публично-правовых отношений, связанных с налогообложением, было положено в основу формирования горного законодательства России XV–XVI веков. Среди первых актов, регулирующих такие отношения, были грамоты полномочных лиц (князей) об установлении соответствующих режимов льготного налогообложения [5]. Например, с целью развития соляной промышленности, а также территорий такими грамотами промышленники были освобождены от некоторых пошлин на период освоения соляных месторождений.

Благодаря таким мерам предполагалось привлечь инвестиции в развитие соляной промышленности. При этом сразу решался ряд проблем: во-первых, осуществлялась добыча соли, которая была необходима для внутреннего потребления России; во-вторых, обеспечивался доход от продажи соли за границу, что развивало торгово-партнерские отношения с граничащими территориями; в-третьих, происходило интенсивное развитие отдаленных регионов.

К концу XVI века Иван Грозный грамотами предписывал горнопромышленникам на переданных им землях ставить города, организовать их охрану и оборону и при них варить соль (безоброчно), искать руды металлов, заниматься сельским хозяйством [5]. Борис Годунов в начале XVII века «продолжает политику, проводимую его предшественниками» [6], что способствовало дальнейшему развитию частного сектора и, как следствие, социально-экономическому повышению потенциалу регионов.

Указом Петра 1 от 10 декабря 1719 года «*Об учреждении Берг-Коллегии для ведения в оном дел о рудах и минералах*» (Берг-Привилегия 1719 года) за пользование минеральными ресурсами горнопромышленник обязан платить государству 1/10 долю прибыли. Однако в случае если «*убытков больше прибыли*» [Там же], промышленник освобождался от этой платы на необходимый период. Очевидна защита частного интереса, что впоследствии позитивно сказалось на развитии горной промышленности.

После Октябрьской революции также предусматривались соответствующие льготы. 9 ноября 1927 года постановлением ЦИК и СНК СССР было утверждено Горное положение Союза ССР, согласно пункту 82 которого открыватель, получивший горный отвод и приступивший к разработке открытого им месторождения полезного ископаемого, уплачивал в пользу государства долевое отчисление с фактической добычи. Однако, по постановлению Совета Труда и Обороны, открыватель мог быть полностью освобожден от отчислений на все время или на определенный срок. Такая мера обеспечивала социально-производственное развитие регионов за счет становления горного производства на начальном этапе, что способствовало привлечению инвестиций и значительному повышению сырьевого и промышленного потенциала страны.

Следовательно, необходимо принять во внимание проверенный временем исторический опыт.

Учет рентабельности предприятия, как экономического фактора, позволит:

– остановить разорение и прекращение деятельности ранее рентабельных предприятий и организаций;

– прекратить сокращение и ликвидацию рабочих мест, что уменьшит расходы бюджетов различных уровней на социальную поддержку безработных на региональном уровне и оказание помощи неблагоприятным регионам на федеральном уровне;

– повысить инвестиционную привлекательность объектов недвижимости;

– остановить отток капитала из Российской Федерации;

– сократить количество судебных процессов по оспариванию кадастровой стоимости земельных участков и объектов капитального строительства;

– получить дополнительные налоговые поступления в бюджеты различных уровней за счет увеличения налогооблагаемой базы;

– сохранить месторождения полезных ископаемых от необоснованного прекращения права пользования недрами.

Предлагаемый метод не требует каких-либо налоговых льгот и специальных налоговых режимов, так как при снижении кадастровой цены на земельные участки для целей налогообложения при минимальной рентабельности горных предприятий средний показатель поступления налогов будет достигнут при максимальном значении показателя рентабельности.

В результате произойдет снижение социального напряжения, а также последует мультипликативный эффект.

И наконец, с правовой точки зрения, будут соблюдены принципы, установленные в перечисленных выше нормах.

Далее, в соответствии с пунктом 1 статьи 336 Налогового кодекса Российской Федерации объектом налогообложения на добычу полезных ископаемых являются добытые из недр либо извлеченные из отходов (потерь) добывающего производства полезные ископаемые. Следовательно, неизвлеченные полезные ископаемые не подлежат налогообложению. В одной из своих работ Е. А. Козловский отмечал: «…низкая эффективность действующей налоговой системы, не учитывающей уровня ликвидности полезных ископаемых, технического состояния действующих предприятий, приоритетности сохранения рабочих мест в дотационных северных районах, а также особых геополитических интересов страны, не обеспечивает максимально возможное использование имеющейся минерально-сырьевой базы и требует дальнейшего реформирования» [7]. Подчеркивая правоту Е. А. Козловского, следует отметить, что в результате прекращения разработки месторождений по конъюнктурным причинам многие регионы остаются без топлива в период отопительного сезона. При этом нарастает угроза социальной напряженности из-за высвобождения персонала горнодобывающих и связанных с ними перерабатывающих производств.

Анализируя указанное обстоятельство, можно предположить, что государство, будучи собственником недр, попадает в зависимость от оперативной самостоятельности субъектов предпринимательской деятельности – пользователей недрами. По результатам инвентаризации выданных лицензий Министерством природных ресурсов Российской Федерации установлено, что каждое второе месторождение нефти и газа было законсервировано [8]. В результате государство недополучает соответствующие средства в бюджеты различных уровней. По этому поводу В. П. Орловым было отмечено, что компании через систему лицензирования «прихватывают» запасы в недрах и капитализируют их через повышение курса своих акций. При этом такие месторождения не осваиваются. «Следовательно, не обеспечивается воспроизводство и охрана природных ресурсов, защита окружающей природной среды. Огромные запасы выводятся из оборота. Необходимы экономические рычаги, вынуждающие недропользователя либо осваивать месторождение, либо возвращать лицензию» [9]. На указанную проблему обращено внимание другими учеными. Например, Е. А. Козловский, В. С. Литвиненко, М. Крель отмечают: «…Как показала практика, за последние 15 лет несовершенство действующего законодательства позволило сконцентрировать основные разведанные месторождения полезных ископаемых в руках небольшой группы крупнейших компаний…» [10]. Такого же мнения придерживаются Г. Базина и М. Б. Келлер [11].

Очевидно, что налоги являются одним из основных инструментов фискальной политики.

Возвращаясь к фискальному способу, как к способу прямого изъятия имущества, следует рассмотреть такие меры, которые установлены Разделом V Закона Российской Федерации «О недрах» «Платежи при пользовании недрами». В соответствии со статьей 39 этого Закона при пользовании недрами уплачиваются следующие платежи:

1) разовые платежи за пользование недрами при наступлении определенных событий, оговоренных в лицензии, включая разовые платежи, уплачиваемые при изменении границ участков недр, предоставленных в пользование;

2) регулярные платежи за пользование недрами;

3) сбор за участие в конкурсе (аукционе).

Кроме того, пользователи недр уплачивают другие налоги и сборы, установленные в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.

Как видно из конструкции нормы приведенной статьи, платежи при пользовании недрами отнесены к установленным законодательством Российской Федерации сборам.

Далее, исходя из того, что фискальный способ в предлагаемой классификации является способом прямого изъятия имущества, следует обратить внимание на установленный частью пятой статьи 13.1 Закона Российской Федерации «О недрах» вклад в социально-экономическое развитие территории, а также сроки реализации соответствующих программ. Указанный вклад представляется одним из способов изъятия имущества, целью которого является обеспечение экономического компонента публичного интереса.

Однако указанный вклад предусмотрен только при конкурсном способе предоставления права пользования недрами.

Действительно, частью пятой статьи 13.1 Закона Российской Федерации «О недрах» установлено, что основными критериями выявления победителя при проведении конкурса на право пользования участком недр являются:

– научно-технический уровень программ геологического изучения недр и использования участков недр;

– полнота извлечения полезных ископаемых;

– вклад в социально-экономическое развитие территории;

– сроки реализации соответствующих программ;

– эффективность мероприятий по охране недр и окружающей среды;

– обеспечение обороны страны и безопасности государства.

В соответствии с частью шестой упомянутой статьи основным критерием выявления победителя при проведении аукциона на право пользования участком недр является размер итогового разового платежа за право пользования участком недр.

Исходя из формально-юридического толкования приведенной нормы части шестой указанной статьи, целесообразно отметить, что субъект предпринимательской деятельности практически, оплатив разовый платеж, освобождается от остальных обязательств. Такое обстоятельство отмечено В. П. Орловым, Б. В. Хакимовым, Ю. С. Сергеевым [12].

Способ безвозмездной поддержки нормами Закона Российской Федерации «О недрах» не предусмотрен. Тем не менее, к такому способу можно отнести, с некоторой долей условности, предоставление права пользования недрами в случае открытия месторождения полезного ископаемого. В этом случае, в отличие от фискального метода, выгодоприобретателем становится субъект предпринимательской деятельности. Можно лишь говорить о некоторых мерах, предпринимаемых государством, цель которых привлечение инвестиций, направленных на развитие горнодобывающей отрасли.

В качестве таких мер можно рассматривать следующие:

– предоставление права пользования участком недр при установлении факта открытия месторождения субъектом предпринимательской деятельности, проводившего поисковые работы;

– выделение государственных средств на поисковые работы.

В соответствии с нормами статьи 10.1 Закона Российской Федерации «О недрах» основаниями возникновения права пользования участками недр являются:

– решение Правительства Российской Федерации, принятое при установлении факта

открытия месторождения полезных ископаемых на участке недр федерального значения или на участке недр, который отнесен к участкам недр федерального значения в результате открытия месторождения полезных ископаемых пользователем недр, проводившим работы по геологическому изучению недр такого участка для разведки и добычи полезных ископаемых открытого месторождения, за исключением проведения таких работ в соответствии с государственным контрактом (пункт 1);

– решение комиссии, которая создается федеральным органом управления государственным фондом недр и в состав которой включаются также представители органа исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации для рассмотрения заявок о предоставлении права пользования участками недр при установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых на участке недр пользователем недр, проводившим работы по геологическому изучению недр такого участка для разведки и добычи полезных ископаемых открытого месторождения, за исключением участка недр федерального значения, участка недр, который отнесен к участкам недр федерального значения в результате открытия месторождения полезных ископаемых и проведения работ по геологическому изучению недр в соответствии с государственным контрактом, и участков недр местного значения (пункт 3).

Однако предоставление права пользования недрами в этих случаях является не обязанностью, а правом государства. И тем более, субъект предпринимательской деятельности не сможет получить право пользования недрами в случае обнаружения месторождения, которое по результатам оценки приобретет статус участка недр федерального значения. В результате субъект предпринимательской деятельности несет тройную рисковую нагрузку: во-первых, риски в процессе поисковых работ; во-вторых, риск не получить лицензию по решению создаваемой, согласно статье 10.1 Закона Российской Федерации «О недрах», комиссии; в-третьих, риск не получить лицензию из-за отнесения участка недр, на котором открыто месторождение, к участкам недр федерального значения.

Следовательно, можно констатировать, что у государства не обязанность, а право предоставления участка недр для разведки и разработки полезного ископаемого субъекту предпринимательской деятельности, открывшему месторождение.

В одной из своих работ Е. А. Козловский и Ю. С. Малютин отмечают: «…природные ресурсы, в первую очередь минерально-сырьевые, составляют основу существования человечества и определяют будущее мировой цивилизации. Уровень и полнота использования минерального сырья возрастает с развитием научно-технического прогресса» [13]. При этом в последнее время поисковые работы проводятся в недостаточной мере, из-за чего страна может столкнуться с ситуацией, когда количество разрабатываемых месторождений будет неуклонно уменьшаться. Целесообразно также обратить внимание на справедливость мнения упомянутых выше ученых в области недропользования Е. А. Козловского и Ю. С. Малютина по поводу обострения проблем восполнения запасов на горнодобывающих предприятиях в основных горнопромышленных районах [13, 14].

Действительно, толкование норм статьи 10.1 Закона Российской Федерации «О недрах» дает основание для предположения об отсутствии исчерпывающей гарантии на получение права пользования участком недр для целей разведки и добычи полезных ископаемых при установлении факта открытия месторождения или получения компенсации. Особенно это актуально при значительной затратной составляющей субъекта предпринимательской деятельности частного сектора в процессе поисковых работ.

Более того, государство вправе отказать в приеме заявки на получение права пользования недрами в случаях, изложенных в нормах статьи 14 этого Закона. Однако основная проблема заключается в отсутствии урегулированной законодательством Российской Федерации о недрах процедуры компенсаций пользователю недр, проводившему работы по геологическому изучению участков недр за счет собственных (в том числе привлеченных) средств. Следовательно, на современном этапе возникают негативные предпосылки для инвестиций в поисковые и разведочные работы.

Что касается вложения государственных средств в поисковые работы, то из опубликованной в одной из газет информации объемы государственных вложений в геологическую отрасль «едва покрывают треть ее финансовых потребностей» [15]. На сегодняшний день в стране отмечен дефицит средств на поиски и разведку полезных ископаемых. В результате предоставление участков недр для целей разведки и разработки месторождений в настоящее время осуществляется в основном за счет ранее открытых месторождений полезных ископаемых.

Договорный способ (способ экономического стимулирования) основан на взаимовыгодном сотрудничестве.

Это обусловлено тем, что, предоставляя гарантированное выполнение своих обязательств, государство формирует впоследствии соответствующие стимулы для развития социально-производственных связей и дальнейшего развития производства. Упомянутые стимулы способствуют стабилизации отношений между государством и субъектом предпринимательской деятельности. Или, другими словами, создание благоприятного инвестиционного климата будет оказывать содействие развитию предпринимательства, что в дальнейшем будет гарантией обеспечения публичного интереса. Следует привести мнение И. В. Эпштейна: «Что выгодно бизнесу, то выгодно государству» [16]. Обеспечение публичного интереса поддерживается следующими мерами:

– развитием депрессионных регионов, включая мультипликативный эффект;

– снижением социальной напряженности за счет увеличения количества рабочих мест;

– поступлением налоговых платежей в бюджеты различных уровней, включая поступления от платежей при пользовании недрами.

Этот способ предусмотрен в пункте 9 статьи 10.1 Закона Российской Федерации «О недрах» в качестве одного из оснований возникновения права пользования участками недр. То есть правоотношения в связи с реализацией этого способа возникают на основании государственного контракта на выполнение работ по геологическому изучению недр (в том числе региональному), заключенному федеральным органом управления государственным фондом недр в соответствии с Федеральным законом от 5 апреля 2013 года № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

Статьей 11 Закона Российской Федерации «О недрах» предусмотрен договор, устанавливающий условия пользования таким участком, а также обязательства сторон по выполнению указанного договора. Нормами статьи 12 также определено, что лицензия на пользование недрами закрепляет перечисленные условия и форму договорных отношений недропользования. В этой же статье упомянуто понятие «лицензионное соглашение». Однако нормы статей 11 и 12 не могут быть причислены к договорным способам. Это обусловлено тем, что субъект предпринимательской деятельности присоединяется к предлагаемым условиям недропользования. Более того, указанные в этих статьях договорные формы не могут рассматриваться ни как правоустанавливающей факты, ни как правоудостоверяющие документы.

Следовательно, в нормах статьей 11 и 12 Закона Российской Федерации «О недрах», указанные договорные формы должны быть исключены, так как вводят в заблуждение правоприменителей, включая правоохранительные органы.

Управленческий метод является доминирующим методом при предоставлении права пользования недрами.

Понятие «управление» достаточно подробно рассмотрено в справочной и научной литературе. Например, в словаре Б. А. Райзберга, Л. Ш. Лозовского, Е. Б. Стародубцевой определено: «Управление – сознательное целенаправленное воздействие со стороны субъектов, руководящих органов на людей и экономические объекты, осуществляемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты» [17]. По мнению Майкла Мескона, Майкла Альберта, Франклина Хедоури, «управление – это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь цели организации» [18]. «Управление – процесс систематического, сознательного, це-

ленаправленного воздействия управляющей системы на объект управления в целом или его отдельные звенья на основе познания и использования присущих этому объекту закономерностей и прогрессивных тенденций в интересах обеспечения его эффективного функционирования и развития» [19]. «Управление – это процесс взаимодействия доминирующей подсистемы с другими элементами системы для достижения определенной общей цели» [20]. Интересно определение специалистов в области экологического права: «Под экологическим управлением понимается совокупность осуществляемых органами государственной власти и иными уполномоченными субъектами действий по организации и контролю, упорядочению и надзору за экологически значимым поведением людей, за соблюдением требований экологического законодательства» [21, 22].

Итак, резюмируя приведенные определения и приводя их к отношениям, связанным с недропользованием, следует констатировать, что управление фондом недр – это процесс воздействия, целью которого является получение социально благоприятных результатов. Такие результаты включают рациональное, комплексное использование и охрану недр, а также получение доходов от передачи участков недр в пользование.

Управление целесообразно рассматривать в качестве смешанного метода. Государство, для достижения свих целей, применяет различные способы.

Действительно, на основании статьи 2 Закона Российской Федерации «О недрах» федеральные органы исполнительной власти и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в пределах своих полномочий утверждают государственные программы геологического изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы и рационального использования недр, по представлению федерального органа управления государственным фондом недр и под контролем органов представительной власти решают вопросы недропользования, охраны недр и охраны окружающей среды. В результате реализации таких программ осуществляется открытие месторождений полезных ископаемых. По мнению А. Ледовских, «проблема в том, что долгие годы при очень высоких темпах добычи полезных ископаемых воспроизводство минерально-сырьевой базы у нас недопустимо низкое. Это касается большинства стратегических видов минерального сырья» [23].

Статьей 3 Закона Российской Федерации «О недрах» установлено, что реализация общей федеральной политики недропользования в Российской Федерации возлагается на федеральный орган управления государственным фондом недр и его территориальные органы. При этом, на основании постановления Правительства Российской Федерации от 17.06.2004 № 293, «Об утверждении Положения о Федеральном агентстве по недропользованию», таким органом является Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра), находящееся в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

В соответствии со статьей 16 этого Закона организационное обеспечение государственной системы лицензирования возлагается на федеральный орган управления государственным фондом недр и его территориальные органы.

На основании статьи 17 Закона федеральный орган управления государственным фондом недр вправе устанавливать предельные размеры участков недр, количество участков и предельные запасы полезных ископаемых, предоставляемых в пользование.

Окончание статьи читайте в следующем номере

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Завод закосил под офис. Неверная оценка обходится предприятиям слишком дорого. URL: https://rg.ru/2016/05/09/boris-titov-sistemu-kadastrovoj-ocenki-nudno-sdelat-poniatnoj.html (дата обращения: 28.09.2017).
2. *Короткова О. И.* Конфликт интересов хозяйствующих субъектов и публичных интересов государства в сфере установления кадастровой оценки земли или иллюзия конфликта // Правовые вопросы недвижимости. 2016. № 2. С. 30.
3. ОНФ обсудил проблему кадастровой стоимости строений и земель под промобъектами. URL: http://fedpress.ru/news/bild/state_bild/1455631407-onf-obsudil-problemu-kadastrovoi-stoimosti-stroenii-i-zemel-pod-promobektami (дата обращения: 28.09.2017).

4. Власть закапывает бизнес в землю. URL: http://expert.ru/expert/2016/12/vlast-zakapyivaet-biznes-v-zemlyu/ (дата обращения: 28.09.2017).
5. *Манин Я. В.* О некоторых вопросах правового регулирования горного дела / под ред. И. А. Гараевской. М., 2007. URL: http://lib.znate.ru/docs/index-183920.html (дата обращения: 18.11.2014).
6. Сборник Русского исторического общества. Т. 6 (154) / под ред. В. В. Грицкова. М.: Русская панорама, 2003. С. 14.
7. *Козловский Е. А.* Геология: муки «творчества» // Маркшейдерия и недропользование. 2004. № 2. С. 16.
8. Вестник топливно-энергетического комплекса. 2002, январь. С. 7.
9. *Орлов В. П.* Раздел продукции в России существует помимо закона о СРП (интервью) // Нефтегазовая вертикаль. 1998. № 2. С. 13.
10. *Козловский Е. А., Литвиненко В. С.* Новый закон о недрах, что он вносит в государственную политику? Что думают о нем субъекты федерации? // Маркшейдерия и недропользование. 2005. № 6. С. 11.
11. *Келлер М. Б., Базина Г.* Минприроды меняет условия выдачи лицензий нефтяникам // Нефть, газ, право. 2003. № 6. С. 19.
12. *Орлов В. П., Хакимов Б. В., Сергеев Ю. С.* Закону Российской Федерации «О недрах» – 15 лет // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2007. № 6. С. 60.
13. *Козловский Е. А., Малютин Ю. С.* Минерально-сырьевые ресурсы в экономике России // Маркшейдерия и недропользование. 2002. № 2. С. 8–28; № 3. С. 6–18.
14. *Козловский Е. А.* Экономическая безопасность и исследование недр // Маркшейдерия и недропользование. 2008. № 6. С. 3–10.
15. Российская бизнес-газета. 30 октября 2012 г. № 41 (870). С. 4.
16. *Эпштейн И. В.* Повышение эффективности использования недр через сближение стандартов отчетности о запасах ГКЗ и НАЭН и реформирование Закона «О недрах». Горная промышленность. № 6. 2013. С. 34.
17. *Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б.* Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 2006. (Консультант плюс).
18. *Мескон Майкл, Альберт Майкл, Хедоури Франклин.* Основы Менеджмента (Management) = Management / пер. Л. И. Евенко. М.: Дело, 1997. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D3%EF%F0%E0%E2%EB% E5%ED %E8%E5#cite_note-1) (дата обращения: 26.02.2014).
19. URL: http://traditio-ru.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0% BD%D0%B8%D0%B5. (дата обращения: 26.02.2014).
20. URL: http://holism.narod.ru/book1/3_1.htm. (дата обращения: 26.02.2014).
21. *Жаворонкова Н. Г., Краснова И. О., Выпханова Г. В., Зиновьева О. А., Агафонов В. Б., Романова О. А., Шпаковский Ю. Г.* Экологическое право: учебник для бакалавров / отв. ред. Н. Г. Жаворонкова, И. О. Краснова. М.: Проспект, 2015. С. 84.
22. Экологическое право / под ред. О. Л. Дубовик. М.: Эксмо, 2007. С. 406.
23. *Ледовских А.* Кто пойдет в разведку // Росс. газета. Вкладыш «Природные ресурсы». 2006. 16 февраля.

REFERENCES

1. The plant was counterfeited for office. Incorrect assessment of the costs the companies too much. URL: https://rg.ru/2016/05/09/boris-titov-sistemuk-adastrovoj-ocenki-nudno-sdelat-poniatnoj.html (date accessed: 28.09.2017).
2. Korotkova O. I. Conflict of interests of economic entities and public interests of the state in the field of cadastral valuation of land or the illusion of conflict. *Legal issues of real estate*. 2016. No. 2. p. 30.
3. ONF discussed the problem of the cadastral value of buildings and land under industrial objects. URL: http://fedpress.ru/news/bild/state_bild/1455631407-onf-obsudil-problemu-kadastrovoi-stoimosti-stroenii-i-zemel-pod-promobektami (date accessed: 28.09.2017).
4. Power buries business into the ground. URL: http://expert.ru/expert/2016/12/vlast-zakapyivaet-biznes-v-zemlyu/ (date accessed: 28.09.2017).
5. Manin Ya. V. On some issues of legal regulation of mining. ed. I. A. Garaevskaya. M., 2007. URL: http://lib.znate.ru/docs/index-183920.html (date accessed: 18.11.2014).
6. Collection of Russian Historical Society. V. 6 (154). ed. V. V. Gritskov. M.: Russian Panorama, 2003. p. 14.
7. Kozlovsky E. A. Geology: flours of «creativity». *Mine surveying and subsoil use*. 2004. № 2. p. 16.
8. Bulletin of the fuel and energy complex. 2002. January. p. 7.
9. Orlov V. P. Production division in Russia exists besides the law on PSA (interview). *Oil and gas vertical.* 1998. № 2. p. 13.
10. Kozlovsky E. A., Litvinenko V. S. The new subsoil law, what does it introduce into state policy? What do the subjects of the federation think of him? *Mine surveying and subsoil use*. 2005. № 6. p. 11.
11. Keller M. B., Bazina G. The Ministry of Natural Resources and Environment changes the conditions for issuing licenses to oilmen. *Oil, gas, law*. 2003. № 6. p. 19.
12. Orlov V. P., Khakimov B. V., Sergeev Yu. S. The Law of the Russian Federation «On Subsoil» –15 years. *Mineral Resources of Russia. Economics and Management*. 2007. No. 6. p. 60.
13. Kozlovsky E. A., Malyutin Yu. S. Mineral Resources in the Russian Economy. *Mine surveying and subsoil use.* 2002. No. 2. pp. 8–28; No. 3. pp. 6–18.

14. Kozlovsky E. A. Economic security and exploration of mineral resources. *Mine surveying and subsoil use*. 2008. № 6. pp. 3–10.
15. Russian business newspaper. October 30 2012. № 41 (870). p. 4.
16. Epshtein I. V. Improving the efficiency of subsoil use through the convergence of standards for reporting on reserves of the State Committee on Nature Resources and the National Scientific and Environmental Scientific Agency and the reform of the Law «On Subsoil». Mining. № 6. 2013. p. 34.
17. Raizberg B. A., Lozovsky L. Sh., Starodubtseva E. B. Modern Economic Dictionary. M.: INFRA-M, 2006. (Consultant Plus).
18. Meskon Michael, Albert Michael, Hedouri Franklin. Fundamentals of Management (Management) = Management / Ed. by L. I. Evenko. M.: Delo, 1997. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D3%EF%F0% E0% E2% EB% E5% ED% E8% E5 # cite_note-1) (date accessed: 02.26.2014).
19. Classic management. URL: http://upr-proektom.ru/klassika-upravleniya (date accessed: 02.26.2014).
20. Popov V.P., Krajnyuchenko I.V. *Global evolutionism and synergetics of the noosphere.* URL: http://holism.narod.ru/book1/3_1.htm. (date accessed: 02.26.2014).
21. Zhavoronkova N. G., Krasnova I. O., Vypkhanova G. V., Zinovyeva O. A., Agafonov V. B., Romanova O. A., Shpakovsky Yu. G. Environmental Law: a textbook for bachelors. rep. ed. N. G. Zhavoronkova, I. O. Krasnova. M.: Prospect, 2015. p. 84.
22. Environmental law. ed. O. L. Dubovik. M.: Eksmo. 2007. p. 406.
23. Ledovskikh A. Who Will Go into Intelligence. Ross. newspaper. Insert «Natural Resources». 2006. February 16.

Омаров Гаджимурад Заирбекович, *депутат Государственной Думы;*
Крючек Сергей Иванович, *канд. эконом. наук, депутат Государственной Думы;*
Дудиков Михаил Владимирович, *д-р юрид. наук, эксперт Совета Федерации*

Серия «Библиотека горного инженера»

ИСТОРИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО НАДЗОРА РОССИИ В ДОКУМЕНТАХ

К 300-летию Берг-Привилегии, государственного горного надзора и горного законодательства

История государственного горного надзора России в документах / Сост. Грицков В. В. – М.: Изд-во «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2018. – 376 с.: ил. – 2-е изд., стер. – (Библиотека горного инженера. Т. 17 «История горного дела». Кн. 2).

Книга посвящена юбилею Ростехнадзора, отмечающему в 2019 г. свое 300-летие, и включает исторические материалы по становлению государственного горного надзора, ставшего основой этой службы, а также по иным техническим видам надзора, существующим или существовавшим в его составе. В книгу включены одно из самых ранних (Иван Герман) и одно из самых поздних (Аполлон Лоранский) комплексных описаний истории развития дореволюционного горного надзора и горного дела с петровской эпохи и практически до конца существования Российской империи.

Уникальными источниками являются исторические обзоры деятельности Госгортехнадзора СССР – Госгортехнадзора России, изданные ограниченным тиражом для внутреннего пользования, такие как информационный бюллетень 1967 г. и историческая справка 1992 г., подготовленные работниками центрального аппарата ведомства.

Книга предназначена для читателей, интересующихся историей горного дела и технических видов надзора.

Для иллюстрирования книги использованы уникальные фондовые собрания Политехнического музея и Политехнической библиотеки.

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

УДК 069.02:622

Н. В. Зайцева

ИСТОРИЯ ОДНОГО КОМПАСА

Статья посвящена одному экспонатов музея старейшего среднего технического учебного заведения России – Нижнетагильского горно-металлургического колледжа имени Е. А. и М. Е. Черепановых – компасу с солнечными часами фирмы КОНИ. Музейные экспонаты представительно характеризуют определенные этапы развития маркшейдерского искусства.

Ключевые слова: А. Н. Демидов; геометрические измерения; маркшейдерское искусство; горный компас; солнечные часы.

N. V. Zaitseva

THE STORY OF THE COMPASS

The article is devoted to one of the exhibits of the museum of the oldest secondary technical school in Russia – Nizhny Tagil mining and metallurgical college named after E. A. and M. E. Cherepanov – a compass with a sundial of KONI. Museum exhibits representatively characterize certain stages of development of mine surveying art.

Keywords: A. N. Demidov; geometric measurements; surveying art; mine compass; sundial.

В процессе изучения истории появления и бытования отдельных экспонатов музея Нижнетагильского горно-металлургического колледжа (далее – НТГМК) в Государственных архивах Свердловской области просмотрено несколько дел, касающихся описи имущества Акинфия Демидова в Невьянском заводе [1]. Любопытен перечень инструментов [2], датируемый первой половиной XVIII века. В списке упоминаются астролябия, масштабица, «размер с дырками», циркуль круглый с масштабом артиллерийским, компас с солнечными часами «медной» в футляре, пропорциональный циркуль, подзорная труба «аглийцкая», оклеенная кожей «свиновою». Фут складной деревянный, четыре циркуля, в том числе рейсфедер, квадрат артиллерийский складной в футляре черном и т. д. (рис. 1). Сам документ впечатляет и заслуживает отдельного изучения.

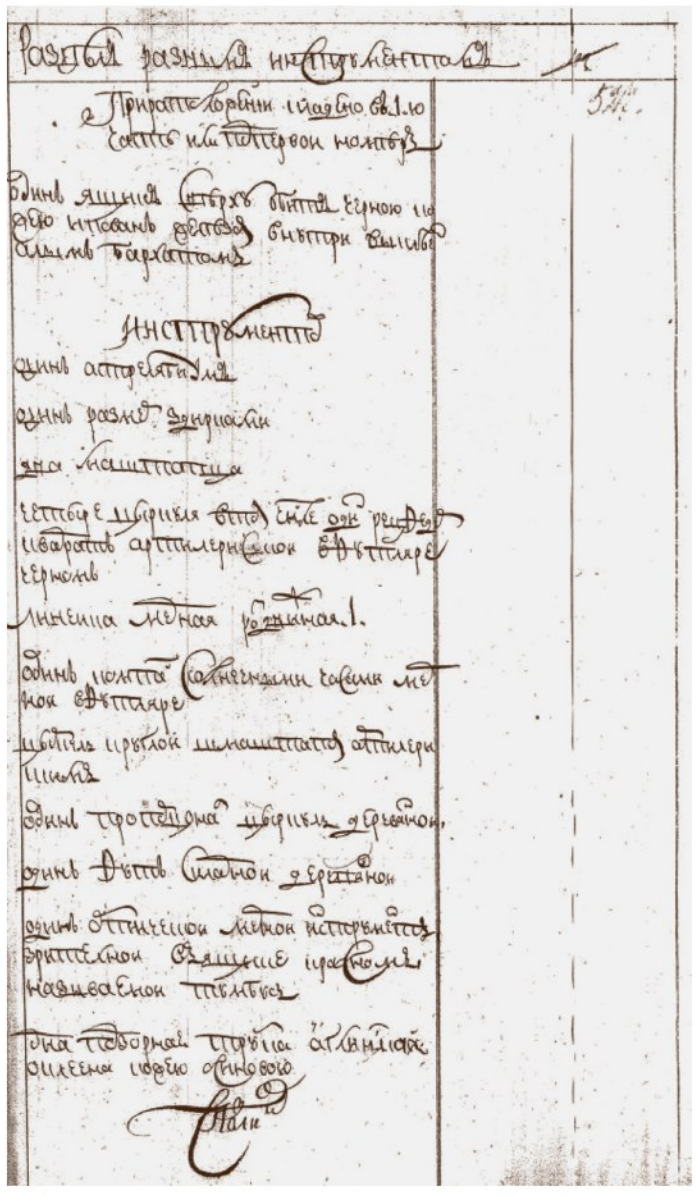


Рис. 1. Фрагмент описи имущества А. Н. Демидова, 1739 г.

Взглянув на список, нетрудно сделать вывод о принадлежности инструментов к горной геометрии, использовании их при съемках и графических построениях в XVII–XVIII веках. Находка позволила объединить в экспозиции раннего демидовского периода два предмета: «размер с дырками» и компас с солнечными часами. «Размер с дырками» – часовой круг, применяемый при построении рудничных планов в XVII–XIX веках, вполне мог быть

личным имуществом Акинфия Демидова [3]. Принадлежал ли второй экспонат Демидову? Каково его предназначение?

Подобные компасу инструменты изучены и описаны. Их называют портативными солнечными часами: «Часы солнечные универсальные наклонные, складные, переносные, с часовой шкалой *«I...VIII; IIII...XII»* и двумя уровнями. Часовая шкала, шкала широт, коробка с магнитной стрелкой и уровнями укреплены на круглой пластинке с тремя установочными винтами» [4]. Классическими переносными универсальными солнечными часами пользовались вплоть до середины XIX века во время путешествий и военных походов. С их помощью измеряли время в любом месте Земного шара. Для правильной установки часов в горизонтальной плоскости использовали компас с системой уровней. Время по Солнцу определяли путем измерения его высоты над горизонтом, а также по его азимуту. Для чего и требовался вертикальный указатель – гномон. Но только ли в определении времени по Солнцу назначение этого инструмента? Изучение истории бытования компаса привело к неожиданным предположениям, как по назначению, так и по времени изготовления.

В процессе исследований выяснилось, что впервые конструкция горного компаса описана Ульрих Рюляйн фон Кальвом, автором первой немецкой книги по горному делу, изданной в 1505 году [5]. Компас имел часовые единицы измерения (два раза по 12 в оба направления) и служил для ориентировки. Автор отмечает важный факт: на компасе имелись солнечные часы. Положение компаса было строго определенным, а именно: линия 12-ти часов компаса, осевая, совмещалась с осевой линией циферблата часов. Стрелка компаса ориентировалась на юг. Почасовая разбивка дополнительно указывала время суток (утро, день, вечер, ночь), поэтому инструмент использовался и как часы.

В третьей книге Г. Агриколы «12 книг о горном деле», опубликованной в 1557 году [6, с. 10], приводится описание горного компаса, использовавшегося для определения простирания рудного тела. Стрелка компаса направлена на юг, а циферблат разбит на 24 часа (два раза по 12) не только по сторонам света, но и с учетом направлений ветров. Во второй части пятой книги Г. Агрикола описывает производство маркшейдерских работ, в том числе и с помощью компаса. Современный исследователь истории развития маркшейдерского искусства в Средневековье В. А. Гордеев отмечает важный факт использования Setzcompass (накладного компаса, впоследствии, в интерпретации А. И. Максимовича, – лежачего, XIX в.) для маркшейдерских угловых измерений [6, с. 11].

Заметим, в первоисточнике [2] автор перечня геодезических инструментов (1739), прописал: «...*компас* с солнечными часами медной в футляре». Таким образом, компас служил для производства геометрических измерений первоначально, а часы – необходимое в то время дополнение. В дальнейшем процесс эволюции (XVI–XIX вв.) видоизменил инструмент и его применение.

Рассмотрим устройство нашего компаса с солнечными часами (рис. 2).

К латунному кольцу с тремя установочными винтами сверху прикреплено кольцо циферблата часов с дугообразными держателями гномона, украшенными гравированным архаичным орнаментом в виде чередующегося стилизованного листа аканта. Сам гномон утрачен. Циферблат часов обозначен римскими цифрами *«I...VIII; IIII...XII»*.

Рис. 2. Компас с солнечными часами КОНИ. Музей НТГМК

Рис. 3. Шкала широт компас с солнечными часами КОНИ. Музей НТГМК

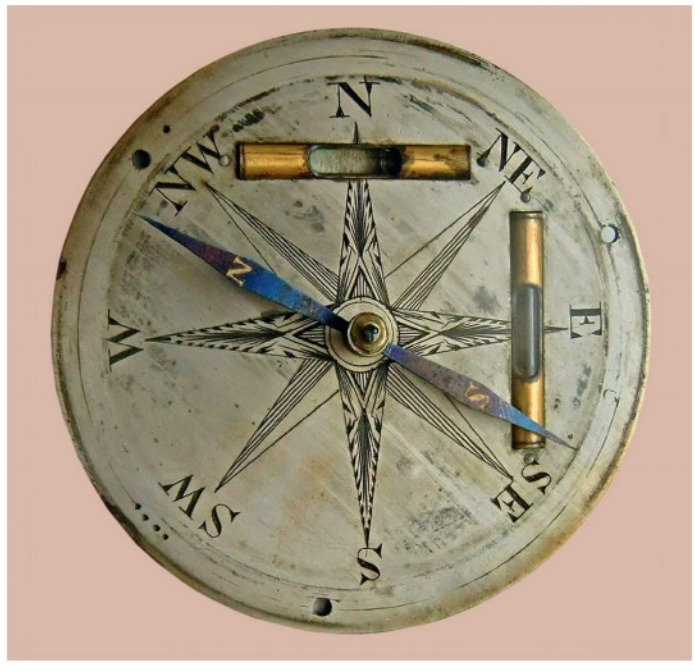


Рис. 4. Обозначение сторон света с розой ветров. Компас с солнечными часами КОНИ. Музей НТГМК

На плоскости латунного кольца гравированы широты расположения российских городов: *«Сm Петербургъ 59° 56' Москва 55° 45' Иркутскъ 52° 16' Тобольскъ 58° 11' Казань 55° 47'»* (рис. 3). Снизу к инструменту прикреплена коробка компаса с металлическим кольцом лимба. Шкала лимба оцифрована от 0 до 90° в каждой четверти. Цена одного деления 1°, точность взятия отсчета составляет 0,5°. Это достаточно высокая точность измерения магнитных румбов, как, например, в подвесной буссоли Б-2, широко используемой в производстве маркшейдерских работ середины XX века. На плоскости компаса – гравированная «британская роза» ветров, восьмилучевая звезда, выполненная изящным рисунком с серебрением (рис. 4). Стороны света обозначены по-английски. Магнитная стрелка со следами воронения и буквами N, S. Для точного приведения в горизонтальную плоскость компас имеет два взаимно перпендикулярных уровня. На подъемных винтах инструмента нарезана дюймовая резьба, 28 витков на дюйм.

На корпусе циферблата часов имеется гравированная надпись в обрамлении декора в виде свернутых концов свитка «КОНИ» (рис. 5). По общепринятой датировке инструмент изготовлен известной фирмой в 1820–1850-х годах. Так ли это?

В начале двадцатых годов XIX века в Москве открылся магазин «Оптических, физических и математических изделий» [7, с. 5]. Владельцем его был Алексей Иванович Кони, дед Анатолия Федоровича Кони, выдающегося юриста и общественного деятеля. «Московские ведомости» писали в 1823 году: «Кони, оптик, прибыл в Москву и открыл магазин». На самом деле оптик Кони прибыл в Россию значительно раньше. По свидетельству Московской духовной консистории в 1809 году 9 марта у *квартирующего вечно в российском подданстве* Алексея Ивановича Кони родился сын Федор [7, с. 6]. Можно предположить, род Кони прибыл в Россию в первой четверти XVIII века, когда Петр I стал активно привлекать иностранцев. Возможно, А. И. Кони был завезен в малолетнем возрасте или рожден уже в России, и его семья приняла православие. Очевидно, не мог Алексей Иванович Кони получить подданство в 1820-х годах. К тому времени он побывал и московским купцом, и курским, а затем предстал мещанином. «Квартирующим вечно в российском подданстве» Кони стал значительно раньше! Сопоставление имен двух семейств подтверждает эту версию. У Теодора (Федора) Швабе все были иностранцы лютеранского вероисповедования: жена – Генриетта-Паулина, сыновья – Густав-Адольф и Георг-Федор-Карл, две дочери Иоганна-Амалия-Луиза и Мария-Елизавета-Габриэль. У семейства Кони: глава – Алексей Иванович; его жена, русская – Аграфена Никитична. Их дети: сыновья – Федор и Николай, дочери – Елизавета и Ольга.

Рис. 5. Фрагмент циферблата солнечных часов

Постараемся разобраться, что означает – «квартирующий вечно в российском подданстве». В XVI веке иностранцы, пожелавшие переехать на жительство в Московскую Русь, могли рассчитывать лишь на обособленное поселение за пределами города. В 1718 году после учреждения Коллегии иностранных дел отношение ко всему иностранному в корне изменилось. В связи с резкими послаблениями в вопросе получения подданства увеличился приток иностранцев на русскую службу. Петр I вернул иноземцам право на владение землей. Признаком благонадежности чужестранца в XVIII веке стало не крещение, а присяга на вечное подданство российскому государю. В 1819 году Александр I издал указ, который фактически прекратил нашествие иностранцев. Следующим указом Александр I резко урезал права иностранных торговцев, запретив им вступать в гильдии, а значит, торговать, не присягнув на вечное подданство. Таким образом, очевидна необходимость дальнейшего изучения генеалогии Алексея Ивановича.

Полагаем, что нельзя вести речь о фирме А. И. Кони как таковой. Алексей Иванович Кони не был мастером, он был купцом. Товар, которым торговал, отмечал своим клеймом. В пользу этой версии свидетельствует дюймовая резьба подъемных винтов инструмента и «британская роза». За более ранний период изготовления говорит и характерный рисунок гравировки циферблата часов, устройство магнитной стрелки. Сопоставим «лежачий» компас и компас с солнечными часами. Оба помечены клеймами «КОНИ». Шкала лимба лежачего компаса градуирована от 0° до 360° и так же, по-французски, обозначены стороны света: N, E, S, O. В компасе с солнечными часами стороны света обозначены по-английски: N, E, S, W. Разбивка шкалы лимба от 0 до 90° в каждой четверти. Очевидно, один и тот же мастер не станет усложнять себе работу. Разнообразие надписей: «А. Кони», «КОНИ», «*Оптикъ* КОНИ», «Кони», «КОНИ МОСКВА», «КОНИ *Москва*» – свидетельствует о работе разных мастеров в определенные временные отрезки. Так, в середине XIX века на Кузнецком мосту находилась мастерская по изготовлению научных инструментов и магазин Кони Семена Ивановича и его сына Николая Семеновича [8]. По сведениям старшего научного сотрудника Политехнического музея Е. Н. Трындина, в роду Кони было четверо братьев: Алексей, Иосиф, Сергей и Семен. Все они были купцами. Характер деятельности Сергея неизвестен. Иосиф Иванович был зубным лекарем, а жена его, Александра Ермиловна, вступила в Московское купечество и открыла оптическое заведение, просуществовавшее 50 лет, как и мастерские Семена Ивановича и его сына Николая.

В дальнейшем Алексей Иванович Кони перепрофилировал характер торговли. Еще в 1828 году газета «Московские ведомости» упоминала о магазине оптических, физических и математических изделий, принадлежащем Кони. А в 1841 году «Московские ведомости» известили своих читателей о том, что в Якиманской части продаются лучшие свечи завода А. И. Кони и К^0 [7, с. 7]. Торговля оптикой не принесла успеха.

Предположительно, компас с солнечными часами из музея колледжа изготовлен во второй половине XVIII века. Можно ли утверждать, что речь в описи имущества Акинфия Демидова идет именно об этом инструменте? При такой датировке – нет. Очевидна необходимость дальнейшего изучения рода Кони. Чтобы поставить точку в вопросе этой фирмы, нужно выяснить, чем зарабатывал на жизнь глава семейства Иван (Иоганн?) Кони. Торговля оптическими, математическими и физическими изделиями требовала определенных

знаний. Образованность всех Кони выделяла их на общем фоне московского купечества: не мукой торговали! Сыновья могли перенять торговлю оптикой от отца. При этом варианте наше предположение о том, что именно этот компас с солнечными часами упоминается в описи имущества Акинфия Демидова, может получить твердое обоснование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный архив Свердловской области. Ф. 643. Оп. 1. Дд. 5. 11. 116. Ф. 102. Оп. 1. Д. 8.
2. Государственный архив Свердловской области. Ф. 643. Оп. 1. Д. 11. Л. 527.
3. *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.
4. *Фокина Т. А.* Часы мастеров и предприятий России XVIII – начала XX в. из собрания Политехнического музея. М., 2007. С. 46.
5. *Гордеев В. А.* Маркшейдерское искусство в средневековье. Ч. 1. Зарождение маркшейдерского искусства // Маркшейдерский вестник. 2015. № 1. С. 20–23.
6. *Гордеев В. А.* Маркшейдерское искусство в средневековье. Ч. 2: Первые публикации // Маркшейдерский вестник. 2015. № 2. С. 10–15.
7. *Высоцкий С. А.* КОНИ // Серия ЖЗЛ. Вып. 7 (686). М.: Молодая гвардия, 1988. С. 5–7.
8. Лик России. Кони Семен Иванович и Николай Семенович. URL: http://likrus.ru/abc_database/object/2277

REFERENCES

1. State archive of Sverdlovsk region. F. 643. Op. 1. DD. 5. 11. 116. 102. Op. 1. D. 8.
2. State archive of Sverdlovsk region. F. 643. Op. 1. D. 11. L. 527.
3. 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.
4. Fokina T. A. *Watch craftsmen and enterprises of Russia XVIII – early XX century from the collection of the Polytechnic Museum*. M., 2007. p. 46.
5. Gordeev V. A. Surveying art in the middle ages. Part 1: The origin of the surveying art. *Mine surveying bulletin*. 2015. No. 1. pp. 20–23.
6. Gordeev V. A. Surveying art in the middle ages. Part 2. Initial publication. *Mine surveying bulletin*. 2015. No. 2. pp. 10–15.
7. Vysotsky S. A. KONI. *Series ZHZL*. Vol. 7 (686). M.: Young guard, 1988. pp. 5–7.
8. *Face of Russia. Koni Semen Ivanovich and Nikolay Semenovich.* URL: http://likrus.ru/abc_database/object/2277

Зайцева Надежда Васильевна, *зав. музеем истории НТГМК, тел.+7 (3435) 215-592, доб. 136, e-mail: ntgmk-300-let@mail.ru*

Уважаемые коллеги!

Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России» совместно с Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности “Горное дело”» проводит в 2019 году следующие мероприятия:

Мероприятие	Место проведения	Дата проведения
Семинар «Практические вопросы составления планов развития горных работ и оформления горноотводной документации в соответствии с приказами Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017 и № 461 от 01.11.2017»	г. Москва	24.04.2019 – 26.04.2019
Всероссийская научно-практическая конференция «Промышленная безопасность при недропользовании и охрана недр»	г. Кисловодск	20.05.2019 – 25.05.2019
Всероссийская научно-практическая конференция «Рациональное и безопасное недропользование»	г. Анапа	23.09.2019 – 28.09.2019
Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии при недропользовании»	г. Москва	21.10.2019 – 26.10.2019

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

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

УДК 528.02

Чан Тхань Шон, А. А. Кузин

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КРИВИЗНЫ ЗЕМЛИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ СПУТНИКОВЫХ И ТРАДИЦИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В ТОПОЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ

Рассматриваются вопросы влияния искажений, вызванных кривизной Земли, на результаты геодезических спутниковых наблюдений. При этом основополагающей является идея перехода от геоцентрической к топоцентрической системе координат для целей строительства во Вьетнаме. Даны расчеты, показывающие связь спутниковых и традиционных наземных наблюдений на поверхности референц-эллипсоида в проекциях UTM и Гаусса–Крюгера. Приведены условия, при которых поправки за высоту над эллипсоидом и за переход на плоскость в проекции оказались малы и их можно было не учитывать.

Ключевые слова: *искажения длин; кривизна Земли; спутниковые определения; плоскость; эллипсоид.*

Chan Thanh Shon, A. A. Kuzin

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE EARTH'S CURVATURE ON THE RESULTS OF SATELLITE AND TRADITIONAL MEASUREMENTS IN A TOPOCENTRIC COORDINATE SYSTEM

This article discusses the effects of distortion caused by the curvature of the Earth on the results of geodesic satellite observations. In this case, the fundamental idea is the transition from a geocentric to a topocentric coordinate system for construction purposes in Vietnam. Calculations are given showing the relationship of satellite and traditional ground-based observations on the surface of the reference-ellipsoid in the UTM and Gauss-Kruger projections. The conditions are given under which the corrections for height above the ellipsoid and for the transition to a plane in the projection turned out to be small and could be ignored.

Keywords: *length distortion; earth curvature; satellite definitions; plane; ellipsoid.*

Как известно, при решении различных задач геодезии, таких как создание опорных геодезических сетей, топографическая съемка, выносы проекта в натуру и т. п., чаще всего используют плоские прямоугольные координаты *x, y*, определенные в местной или государственной системе координат, а также нормальную высоту *h*. Использование глобальных навигационных спутниковых систем в различных сферах инженерии набирает большую популярность во Вьетнаме. Спутниковый метод подразумевает определение положения точек на поверхности Земли в пространственной прямоугольной геоцентрической системе координат *X, Y, Z*. Однако геодезические и картографические работы во Вьетнаме принято выполнять в местной системе плоских прямоугольных координат VN-2000 в поперечно-цилиндрической проекции Меркатора UTM на эллипсоиде WGS-84 с началом в пункте N00 на территории Института кадастра в Ханое. Следствием этого является сложный многоэтапный процесс преобразования координат из одной системы в другую, который сопровождается снижением точности результатов спутниковых наблюдений на различных территориях Вьетнама. Использование же преобразования геоцентрической системы координат в локальную топоцентрическую систему координат при

применении ГНСС-технологий имеет гораздо более простые алгоритмы, позволяющие точно определять положения точки на земной поверхности без снижения точности.

В процессе спутниковых наблюдений между пунктами установки спутниковых приемников в сети определяются приращения пространственных координат (ΔX, ΔY, ΔZ) в геоцентрической системе координат. При проведении геодезических работ на сравнительно небольших территориях с использованием ГНСС-технологий в топоцентрической системе координат возможны искажения по отношению к плоской прямоугольной системе координат VN-2000, поэтому одной из задач подобного преобразования координат является расчет искажений за влияние кривизны Земли и внесение поправок за приведение спутниковых наблюдений в местную систему координат.

Преобразование систем координат основывается на следующих принципах:

1. При создании опорной геодезической сети наземными способами (например полигонометрия) для строительства выбор поверхности референц-эллипсоида и системы координат имеет целью обеспечение достаточной точности при строительстве объектов.

2. Длина линии, измеренной на поверхности Земли, должна учитывать две поправки [1–4]:

а) поправка за высоту над эллипсоидом ΔS_H, вычисляется по формуле (рис. 1)

$$\Delta S_H = -\frac{H_m - H_0}{R_m} S, \qquad (1)$$

где S – длина измеренной линии; H_m – средняя высота измеренной линии; H_0 – высота референц-эллипсоида над общеземным эллипсоидом; R_m = 6370 км;

б) поправка за переход на плоскость в проекции UTM (или Гаусса–Крюгера) (рис. 2) вычисляется по формуле

$$\Delta S_G = (m_0 - 1 + \frac{y_m^2}{2R_m^2})S', \qquad (2)$$

где S' – длина линии на поверхности эллипсоида; y_m – удаление линии от осевого меридиана зоны; $y_m = \left(\frac{y_a + y_b}{2}\right)$ – среднее значение ординат начала и конца линии S; m_0 – масштабный коэффициент на осевом меридиане зоны. В проекции Гаусса–Крюгера m_0 = 1, а в проекции UTM m_0 = 0,9996 (шестиградусная зона) или m_0 = 0,9999 (трехградусная зона).

Тогда длина линии в опорной геодезической сети для строительства будет рассчитываться по формуле

$$S' = S + \Delta S_H + \Delta S_G, \qquad (3)$$

где S' – длина линии, используемая для уравнивания; S – длина линии, полученная из спутниковых наблюдений.

Чтобы не учитывать поправку за высоту над эллипсоидом, введем следующие условия:

$$H_m - H_0 \approx 0 \Rightarrow H_0 \approx H_m. \qquad (4)$$

Это означает, что высота плоскости геодезического горизонта в топоцентрической системе координат приблизительно равна средней высоте строительной площадки.

Точность современных спутниковых методов измерений составляет 5 мм + 1 × $10^{-6}D$ (в режиме статика), что при расстояниях 1–10 км в инженерно-геодезических сетях соответствует относительной погрешности 1 : 200 000 – 1 : 500 000. В этой связи будет оправдано, если допустимое искажение длин линий в процессе приведения их к поверхности относимости не будет превышать 1 : 200 000 (что соответствует требуемой точности измерений линий в полигонометрии с использованием тахеометра для условий Вьетнама), следовательно:

$$\frac{\Delta S_H}{S} \le \frac{1}{200000}. \qquad (5)$$

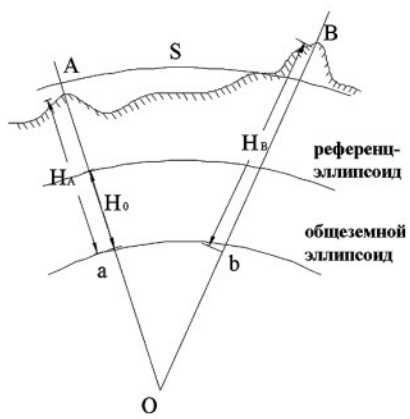


Рис. 1. Проекция линии на поверхность эллипсоида

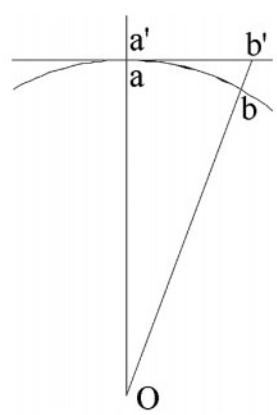


Рис. 2. Проекция линии на плоскость

Допустимое отклонение от поверхности относимости не должно превышать

$$H_m - H_0 = \frac{\Delta S_H}{S} R_m \le \pm\, 6370000 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = \pm 32 \text{ м}, \quad (6)$$

то есть при разности отметок местности и поверхности относимости меньше 32 м поправку ΔS_H можно не учитывать.

Для строительных работ в горных районах, таких как возведение гидроэлектростанций, дорожных путей, туннелей и т. п., высота строительной площадки над уровнем моря обычно очень велика, поэтому искажение длины линии наземных измерений снижает точность разбивочных работ. Поэтому для обеспечения точности разбивочных работ необходимо выполнить преобразование координат точек опорной сети в местную систему координат с учетом средней высоты площадки строительства.

Для того чтобы не учитывать поправку по формуле (2), введем следующие условия:

$$m_0 - 1 + \frac{y_m^2}{2R_m^2} \approx 0\,. \quad (7)$$

Тогда $y_m \approx \pm R_m \sqrt{2(1-m_0)}$. В проекции UTM m_0 = 0,9996 (зона 6°), $y_m \approx \pm$ 180 км или m_0 = 0,9999 (зона 3°), $y_m \approx \pm$ 90 км, а в проекции Гаусса–Крюгера $m_0 = 1$, $y_m \approx \pm$ 0 км.

Таким образом, при проектировании и выполнении строительных работ необходимо обратить внимание на условие

$$\left| y_m - 500\,км \right| \le \pm 20\,км. \quad (8)$$

При выборе системы координат VN-2000 m_0 = 0,9999 (UTM-зона 3°), $\left| y_m - 500\,км \right| \le 90\,км \pm \pm 20\,км$ или m_0 = 0,9996 (UTM-зона 6°), $\left| y_m - 500\,км \right| \le 180\,км \pm 20\,км$.

Руководствуясь вышеприведенными соображениями, можно сделать вывод, что при ведении работ по созданию геодезических сетей для строительства во Вьетнаме методами полигонометрии или спутниковыми методами необходимо осуществлять переход к топоцентрической системе координат, при этом подбирая поверхность референц-эллипсоида и проекцию UTM или Гаусса–Крюгера так, чтобы поправки ΔS_H и ΔS_G оказались малы и их можно было не учитывать.

Величины поправок даны в табл. 1 (для линии 1 км).

Из результатов, вычисленных в табл. 1, видно, что:

– чем больше средняя высота линии над референц-эллипсоидом, тем больше поправки, и наоборот. На референц-эллипсоиде эта поправка равна 0 т.з.

– в проекции Гаусса–Крюгера, чем дальше линия от осевого меридиана, тем больше величина поправки, и наоборот. На осевом меридиане эта поправка равна 0 т.з.

– в проекции UTM поправки равны нулю при расстояниях от осевого меридиана, равном ±180 км (для шестиградусной зоны) и ±90 км (для трехградусной зоны).

Влияние кривизны Земли на результаты измерения превышений

При обработке результатов геодезических измерений их предварительно проецируют на поверхность референц-эллипсоида, сферы или на плоскость. Под влиянием кривизны Земли измеренные превышения будут искажаться. Поэтому установим, какого размера должен быть участок земной поверхности, чтобы его можно было считать плоским.

Примем Землю за сферу радиуса R (рис. 3). Сравним длину дуги $P_0M_0 = S$ с длиной

Таблица 1

Поправки в измерения на поверхности эллипсоида и плоскости

Поправки за высоту над эллипсоидом (мм)		Поправки в проекции UTM зона 6° (мм)		Поправки в проекции UTM зона 3° (мм)		Поправки в проекции Гаусса–Крюгера (мм)	
H_m (м)	ΔS_H (мм)	y_m (км)	ΔS_G (мм)	y_m (км)	ΔS_G (мм)	y_m (км)	ΔS_G (мм)
0	0	0	-400.0	0	-100.0	0	0
50	-7.8	100	-276.8	50	-69.2	50	30.8
100	-15.7	150	-122.8	90	-0.2	75	69.3
150	-23.5	180	-0.9	110	49.0	100	123.2
200	-31.4	200	92.7	120	77.4	120	177.4
637	-100.0	220	196.2	130	108.2	150	277.2

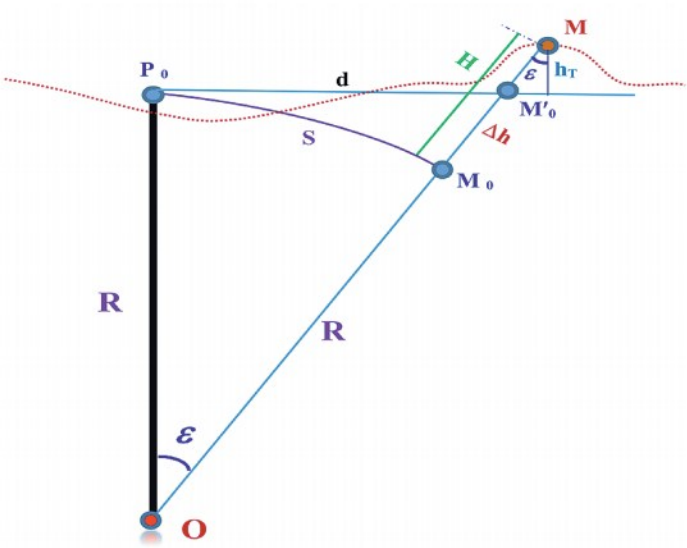


Рис. 3. Влияние кривизны Земли на точность определения высот

касательной $P_0M'_0 = d$. Получим $d = R\,tg\varepsilon$ и $S = R\varepsilon$. Обозначим разность $(d–D)$ через Δd, тогда

$$\Delta d = R(tg\varepsilon - \varepsilon). \qquad (9)$$

Так как величина ε мала, то можно принять

$$tg\varepsilon = \varepsilon + \frac{\varepsilon^3}{3} + \ldots \cdot \qquad (10)$$

Ограничимся первыми двумя членами этого убывающего ряда ввиду малой величины последующих, тогда

$$\Delta d = R\frac{\varepsilon^3}{3} = \frac{S^3}{3R^2} \approx \frac{d^3}{3R^2} \cdot \qquad (11)$$

Соотношение $\frac{\Delta d}{d}$ в формулах (9) аналогично, когда высота H_G не слишком велика. Здесь мы имеем формулы для длины общего случая:

$$\frac{\Delta d}{d} = \frac{1}{T} \geq \frac{d^2}{3R^2} \Rightarrow d \leq \sqrt{3}R\sqrt{\frac{1}{T}} \cdot \qquad (12)$$

Тахеометр может измерять линии менее 1 км с относительной погрешностью около $\frac{1}{T} = \frac{1}{200000}$. Согласно этому положению L должно удовлетворять следующему неравенству:

$$L \leq \sqrt{3}R\sqrt{\frac{1}{1000000}} = \frac{R\sqrt{3}}{1000} \cdot \qquad (13)$$

Подставив в формулу R = 6 370 км, L ~11,03 км. Таким образом, в локальной топоцентрической системе координат можно считать плоскими участки с радиусом L, который составляет 11,03 км.

Определим величину Δh, выражающую влияние кривизны Земли на точность определения высот точек земной поверхности. Из прямоугольного треугольника $OP_0M'_0$

$$d^2 = (R + \Delta h)^2 - R^2 = 2R\Delta h + \Delta h^2, \qquad (14)$$

откуда

$$\Delta h = \frac{d^2}{2R + \Delta h} \cdot \qquad (15)$$

Поскольку величина Δh мала по сравнению с радиусом R Земли, то

$$\Delta h = \frac{d^2}{2R} \cdot \qquad (16)$$

Вводя различные значения измеряемой линии d, получим следующие значения Δh:

d, м	100	300	500	1000
Δh, см	0,1	0,8	2,1	8,3

При возведении строительных конструкций погрешности высотных измерений и построений в среднем не должны превышать 1–2 мм, поэтому влияние кривизны Земли при определении высот должно учитываться всегда.

Искажение длины в топоцентрической проекции

Чтобы исследовать искажение длины в топоцентрической проекции с поверхности эллипсоида на топоцентрическую горизонтальную плоскость, необходимо сравнить расстояние между двумя точками на поверхности эллипсоида и соответствующее ему расстояние на топоцентрической поверхности.

Предположим, что точка i имеет пространственные прямоугольные координаты X_i, Y_i, Z_i и геодезические координаты B_i, L_i, H_i (i = 1, n). Из этих координат при пересчете будут определяться координаты точек в топоцентрической системе координат x_i, y_i, z_i в по формуле [5, 6]

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = R^T \begin{bmatrix} X - X_0 \\ Y - Y_0 \\ Z - Z_0 \end{bmatrix}, \qquad (17)$$

где (xyz) – координаты в топоцентрической системе; (XYZ) – координаты в геоцентрической системе; $(X_0Y_0Z_0)$ – координаты в геоцентрической системе с началом в пункте с гео-

дезическими координатами B_0, L_0; R – матрица преобразования (разворота).

На топоцентрической поверхности расстояние от точки i до начала системы координат рассчитывается по формуле

$$D_i = \sqrt{x_i^2 + y_i^2}\,. \qquad (18)$$

На поверхности эллипсоида это расстояние является длиной геодезической линии от координат (B_i, L_i) до исходного пункта с координатами (B_0, L_0) в формуле (19), полученными путем решения геодезических задач на короткие расстояния. Соответственно, длина геодезической линии рассчитывается по формуле

$$S_i = \sqrt{P^2 + Q^2}, \qquad (19)$$

где $P = l\cos B_m N_m \left[1 + \frac{b^2 - (l\sin B_m)^2}{24}\right]$;

$$Q = bM_m\left[1 - \frac{2l^2 + (l + \sin B_m)^2}{24}\right],\ b = \frac{B_i - B_0}{\rho''},$$

$$l = \frac{L_i - L_0}{\rho''} \quad B_m = \frac{B_i + B_0}{2},\ B_0 = \frac{\sum_1^n B_i}{n},$$

$$L_0 = \frac{\sum_1^n L_i}{n},\ N_m = \frac{c}{\sqrt{1+\eta_m^2}},\ M_m = \frac{N_m}{1+\eta_m^2},$$

$\eta_m^2 = e^2\cos^2 B_m$, e – полярный радиус.

Значение искажения рассчитывается как $\Delta S_i = D_i - S_i$.

Масштабный коэффициент искажения рассчитывается как $\lambda = 1/T = \Delta S_i / D_i$.

С помощью формул (18) и (19) был выполнен расчет искажений длин спутниковой геодезической сети на строительном объекте во Вьетнаме. При вычислении были сравнены расстояния от пунктов создаваемой сети до исходного пункта в топоцентрической системе с расстояниями на поверхности эллипсоида. В качестве такого пункта был выбран геометрический центр сети на рис. 4. Вычисленные результаты представлены в табл. 2.

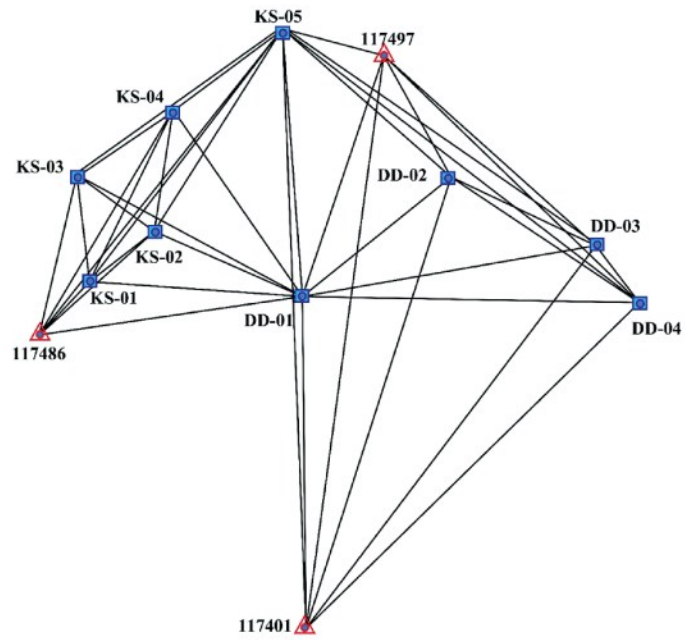


Рис. 4. Схема геодезической сети

Таблица 2

Расчет искажений длин на различных поверхностях

№	Номер пункта	Расстояние на топоцентрической поверхности (м)	Расстояние на поверхности эллипсоида (м)	Разности (м)	Относительная ошибка (1/T)
1	117401	2650,5794	2650,5647	0,0146	1/181546
2	117486	1717,8743	1717,8648	0,0094	1/182752
3	117497	1375,9272	1375,9196	0,0076	1/181042
4	DD-01	399,006	399,0038	0,0022	1/181365
5	DD-02	1092,4356	1092,4295	0,0060	1/182072
6	DD-03	1923,4418	1923,4312	0,0106	1/181456
7	DD-04	2240,1534	2240,1411	0,0123	1/182125
8	DD-05	1429,1318	1429,1239	0,0079	1/180902
9	KS-01	1305,1782	1305,171	0,0072	1/181274
10	KS-02	865,8854	865,8806	0,0048	1/180392
11	KS-03	1421,0543	1421,0465	0,0078	1/182185
12	KS-04	1152,9795	1152,9732	0,0064	1/180152

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что применение топоцентрических прямоугольных координат при создании геодезических сетей для строительства инженерных сооружений имеет ряд преимуществ по сравнению с плоскими прямоугольными системами координат. Преобразование из топоцентрической системы (по результатам спутниковых наблюдений) осуществляется сравнительно просто. Искажения длин при переходе на топоцентрическую поверхность с условным началом системы координат на строительной площадке минимальны. При совмещении условной поверхности для отсчета высоты с условным началом топоцентрической системы координат исключается необходимость редуцирования результатов измерений на референц-эллипсоид, а затем на плоскость. Это в свою очередь не отражается на точности уравнивания после перехода от геоцентрических к топоцентрическим прямоугольным координатам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Баландин В. Н., Брынь М. Я., Хабаров В. Ф., Юськевич А. В.* Спутниковые и традиционные геодезические измерения. М.: СПб ФГУП «Аэрогеодезия», 2003. 112 с.
2. *Баландин В. Н., Брынь М. Я., Меньшиков И. В., Фирсов Ю. Г., Штрен С. Л.* Решение задач геодезии и картографии в функциях пространственных прямоугольных координат. СПб.: информационно-издательский центр правительства Санкт-Петербурга «Петроцентр», 2013. 112 с.
3. *Баландин В. Н., Ефанов А. И., Меньшиков И. В., Фирсов Ю. Г.* Преобразование геодезических координат к плоским прямоугольным для широкой координатной зоны проекции Гаусса // Геодезия и картаграфия. 2014. № 8. С. 21–23.
4. *Баландин В. Н., Меньшиков И. В., Фирсов Ю. Г.* Преобразование координат из одной системы в другую. М.; Санкт-Петербург: Типография ООО «Сборка», 2016. 90 с.
5. *Лашков Н. П.* Разностный метод определения параметров преобразования одной системы пространственных координат к другой // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2002. № 6. С. 35–42.
6. *Новак В. Е. и др.* Курс инженерной геодезии. М.: Недра, 1989. С. 28–29.

REFERENCES

1. Balandin V. N., Bryn M. Ya., Khabarov V. F., Yuskevich A. V. *Satellite and Traditional Geodesic Measurements*. M.: SPb. FSUE «Aerogeodesy», 2003. 112 p.
2. Balandin V. N., Bryn M. Ya., Menshikov I. V., Firsov Yu. G., Shtren S. L. *Solving the problems of geodesy and cartography in the functions of spatial rectangular coordinates*. St. Petersburg: Petrocenter, 2013. 112 p.
3. Balandin V. N., Efanov A. I., Menshikov I. V., Firsov, Yu. G. Transformation of geodesic coordinates to flat rectangular for a wide coordinate zone of the Gauss projection. *Geodesy and Cartography*. 2014. No. 8. pp. 21–23.
4. Balandin V. N., Menshikov I. V., Firsov Yu. G. *Transformation of coordinates from one system to another*. M.; St. Petersburg: Printing House LLC, Assembling, 2016. 90 p.
5. Lashkov N. P. Difference method for determining the transformation parameters of one system of spatial coordinates to another. *Izv. Universities. Surveying and aerial photography.* 2002. No. 6. pp. 35–42.
6. Novak V. E. et al. *Engineering geodesy course.* M.: Nedra, 1989. pp. 28–29.

Чан Тхань Шон, *аспирант кафедры инженерной геодезии, тел. +7-931-204-16-85, e-mail: sonphuong85@mail.ru;*
Кузин Антон Александрович, *канд. техн. наук, доцент кафедры инженерной геодезии, тел. +7 (812) 328-84-13, +7-911-958-62-83, e-mail: kuzin_aa@pers.spmi.ru (Санкт-Петербургский горный университет)*

Уважаемые коллеги!

23–25 апреля 2019 года в Москве, МВЦ «Крокус Экспо», состоится 23-я Международная выставка машин и оборудования для добычи, обогащения и транспортировки полезных ископаемых MiningWorld Russia.

MiningWorld Russia – динамично растущая выставка. В 2019 году участников и посетителей будет ждать много интересных премьер и новых событий!

Специалистов отрасли будут ждать новые темы и форматы деловой программы:

– Пленарная дискуссия «Устойчивое развитие горнодобывающей отрасли и перспективы роста» при участии представителей профильных министерств и ведомств и крупных горнодобывающих компаний – для менеджеров высшего звена предприятий горнодобывающей отрасли;

– Конференция «Современные технологии переработки и обогащения минерального сырья» – для руководителей и специалистов горно-обогатительных предприятий.

Присоединяйтесь к работе ключевого события горнодобывающей промышленности России!

Будьте среди профессионалов отрасли со всего мира!

Подробная информация на сайте: www.miningworld.ru

УДК 528.521

С. Б. Вердиев

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ДИСТАНЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ АТМОСФЕРНЫМИ ФАКТОРАМИ

Статья посвящена анализу погрешностей геодезических средств измерения расстояний, вызванных атмосферными факторами. Сформулирована и решена задача оптимизации серийных измерений расстояний с помощью тахеометра или лазерных сканеров по принципу фазовых измерений в смысле достижения минимальной величины средней по серии погрешности, возникающей из-за атмосферной рефракции.

Ключевые слова: тахеометр; измерение расстояний; атмосферные факторы; погрешность; оптимизация; тропосферная задержка.

S. B. Verdiyev

ANALYSIS OF ERROR OF GEODETIC INSTRUMENTS FOR MEASURING OF DISTANCES CAUSED BY ATMOSPHERIC FACTORS

The article is devoted to analysis of errors of geodetic instruments for measuring distances caused by atmospheric factors. The task on optimization of serial measurements of distances using total stations or laser scanners on phase measurements principle when the averaged on whole serie error caused by atmospheric refraction reaches the minimum value is formulated and solved.

Keywords: total station; measuring distances; atmospheric factors; error; optimization, tropospheric delay.

Как указывается в работе [1], измерительные инструменты, используемые в целях мониторинга позиции объектов окружающей среды, могут быть разделены на следующие группы:

– геодезические инструменты для проведения наземных и пространственных измерений;

– геотехнические/структурные измерительные приборы, такие как инклинометры, экстензометры, измерители механической напряженности и т. д.

Геодезические и геотехнические измерительные инструменты дополняют друг друга и могут быть совместно использованы в интегрированных системах мониторинга, например при исследовании объекта, находящегося в зоне сейсмической активности [1].

Среди геодезических измерительных инструментов полностью автоматизированными и пригодными для непрерывного мониторинга являются GPS и автоматические электронные тахеометры (RTS). Что касается лазерных сканеров и интерферометрических радаров с синтезированной апертурой (InSAR), то эти инструменты имеют много ограничений по применению и требуют их дальнейшего усовершенствования [1].

Следует отметить, что все геодезические измерительные приборы подвержены влиянию атмосферной рефракции и тропосферной задержки.

Как отмечается в работе [2], при измерении расстояний электронным тахеометром скорость распространения луча в основном зависит от таких показателей атмосферы, как средняя температура воздуха, среднее давление вдоль трассы измерений, а также относительная влажность.

Для компенсации этих воздействий вводится атмосферная коррекция, которая зависит от длины волны излучения лазера электронного тахеометра. По этой причине каждый изготовитель такой аппаратуры предлагает

свое уравнение для вычисления корректирующей величины. При некоторой комбинации температуры, давления и относительной влажности корректировочная компонента сигнала превращается в ноль. Например, для тахеометра типа LeicaTS этими значениями являются: T = 12 °C; p = 1013,3 мбар; h = 60 % [3]. Для тахеометра типа Torcon PS имеем T = 15 °C; p = 1013 мбар; h = 50 % [4]. При средней температуре по трассе 25 °C пренебрежение атмосферным фактором на пути длиной 1 км приводит к погрешности 10 мм, что превышает заявленную точность тахеометра. Следует отметить, что атмосферная рефракция также приводит к погрешности угловых измерений (рис. 1). Как видно из данных рис. 1, из-за атмосферной рефракции в результате измерений взамен угла V_1 получаем угол V_2.

Как отмечается в работе [5], рефракция оптического луча тахеометра возникает из-за негомогенности температуры воздуха в атмосфере по трассе распространения луча. При этом если температурный градиент в направлении зенита (dT/dY) вдоль трассы постоянен, то линия трассы прохождения луча приобретает форму круговой кривой, что изображено пунктиром на рис. 1.

Согласно [5] погрешность, возникающая из-за постоянного по пути температурного градиента атмосферного воздуха, определяется как

$$e = \frac{kS^2}{2R}, \qquad (1)$$

где k – коэффициент рефракции; S – расстояние до цели; R – радиус Земли.

При этом коэффициент рефракции определяется как

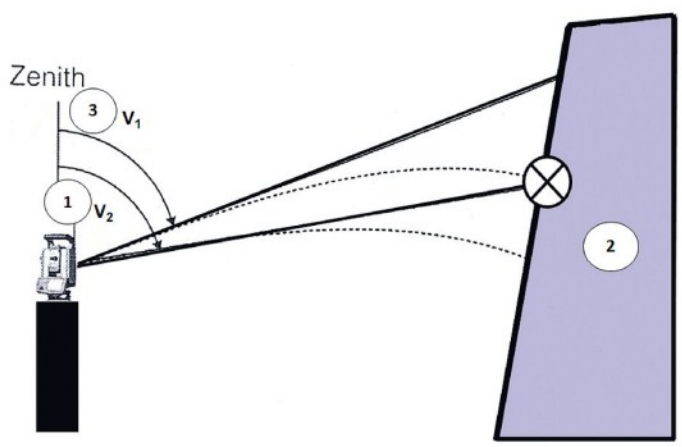


Рис. 1. Влияние атмосферной рефракции на результат угловых измерений

$$k = \frac{508{,}8 \cdot P}{T^2} \cdot \frac{dT}{dY}, \qquad (2)$$

где P – барометрическое давление (мбар); T – средняя температура воздуха.

Если учесть, что R = 6371 км, то из (1) получим

$$e = 3{,}9 \cdot \frac{PS^2}{T^2} \cdot \left(\frac{dT}{dY}\right) \cdot 10^{-5}. \qquad (3)$$

Например, при S = 20 м; t = +30 °C (T = 303,15 K); P = 1000 мбар; dT/dy = 0,5 C^0/м получим [5]

$$k = 2{,}8;$$
$$e = 8{,}5 \text{ мм}.$$

Предметом исследования в настоящей статье является оптимизация режимов измерения расстояний с помощью электронных тахеометров в смысле достижения минимального среднего отклонения от цели при проведении серийных геодезических измерений в течение фиксированного интервала времени.

Прежде всего отметим, что в предлагаемой оптимизационной задаче отыскивается оптимальный вид вводимой функциональной зависимости

$$S = \varphi(T). \qquad (4)$$

Исследуется экстремум следующего критерия оптимизации

$$e_{cp} = \frac{1}{T_m} \cdot \int \frac{3{,}9 \cdot p \cdot \varphi^2(T) \cdot 10^{-5}}{T^2} \cdot \left(\frac{dT}{dY}\right) dT. \qquad (5)$$

Для нахождения оптимальной функции $S = \varphi(T)$ вводим дополнительное ограничение на эту функцию. Допускаем, что на функцию $S = \varphi(T)$ наложено следующее ограничительное условие:

$$\frac{1}{T_m} \int_0^{T_m} \varphi(T) \cdot dT = C_1. \qquad (6)$$

На рис. 2 приведены некоторые виды функции $\varphi(T)$, удовлетворяющие условию (6).

Площади непрямоугольных треугольников, обозначенные как *1, 2,* и прямоугольных треугольников с диагональными гипотенузами *3, 4* , равны C_1.

С учетом выражений (5) и (6) можно составить следующий функционал безусловной вариационной оптимизации:

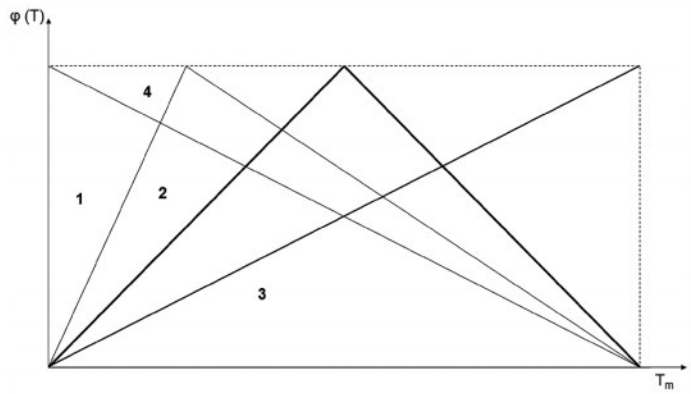


Рис. 2. Геометрическая интерпретация ограничительного условия (6)

$$F_1 = \frac{1}{T_m}\int_0^{T_m}\frac{a_1\cdot\varphi^2(T)}{T^2}dT + \frac{\lambda}{T_m}\int_0^{T_m}\varphi(T)\cdot dT, \quad (7)$$

где λ – множитель Лагранжа;

$$a_1 = 3{,}9\cdot P\cdot 10^{-5}\cdot\left(\frac{dT}{dY}\right).$$

Согласно методу Эйлера–Лагранжа, решение (7) должно удовлетворить условию

$$\frac{d\left\{\frac{a_1\cdot\varphi^2(T)}{T^2}+\lambda\cdot\varphi(T)\right\}}{d\varphi(T)} = 0. \quad (8)$$

Из выражения (8) получим

$$\frac{2a_1\varphi(T)}{T^2}+\lambda = 0. \quad (9)$$

Из выражения (9) находим

$$\varphi(T) = \frac{-\lambda\cdot T^2}{2a_1}. \quad (10)$$

С учетом выражений (6) и (10) напишем

$$-\frac{1}{T_m}\int_0^{T_m}\frac{\lambda\cdot T^2}{2a_1}dT = C_1. \quad (11)$$

Из выражения (11) имеем

$$\lambda = -\frac{2a_1\cdot C_1\cdot T_m}{\int_0^{T_m}T^2dT} = -\frac{6a_1C_1}{T_m^2}. \quad (12)$$

Из выражений (10) и (12) находим

$$\varphi(T) = \frac{6a_1\cdot C_1\cdot T^2}{2a_1\cdot T_m^2} = \frac{3C_1\cdot T^2}{T_m^2}. \quad (13)$$

Можно показать, что при решении (13) функционал (7) достигает минимальной величины. Для этого достаточно взять производную выражения (9) по (T) и убедиться, что оно положительно.

Таким образом, показано, что при проведении серийных измерений в интервале времени, когда температура воздуха непрерывно изменяется от минимума к максимуму, оптимальная зависимость между показателями S и T должна иметь форму (13).

Второй задачей исследования в настоящей статье является оптимизация серийных измерений дистанций, осуществляемых с помощью лазерного сканера, работающего по принципу импульсных измерений, а также по принципу фазовых измерений.

Согласно [6] корректировочная компонента результата измерений при реализации принципа импульсных измерений определяется как

$$D_1 = \frac{C_0}{2n}\cdot t + k_0. \quad (14)$$

При реализации принципа фазовых измерений

$$D_2 = N\cdot\frac{C_0}{2nf} + R + k_0. \quad (15)$$

В формулах (14) и (15): n – коэффициент атмосферной рефракции; C_0 – скорость света в вакууме; t – время двойного прохождения луча дистанции; k_0 – коэффициент коррекции электронно-оптического блока измерения дистанции; N – полная величина фазовых циклов; R – остаточный член при установке полной величины фазовых циклов.

Смысл проводимой оптимизации импульсных измерений заключается в нахождении такой оптимальной зависимости:

$$n = f(t), \quad (16)$$

при которой нижеследующий целевой функционал достиг бы минимального значения

$$F_2 = \int_0^{t_m}\left[\frac{C_0\cdot t}{2f(t)}+k_0\right]dt + \lambda\int_0^{t_m}f(t)dt, \quad (17)$$

где учтено дополнительно введенное ограничительное условие

$$\int_0^{t_m}f(t)dt = C_2, \quad (18)$$

$$C_2 = \text{const}.$$

Заметим, что смысл ограничительного условия (18) аналогичен смыслу условия (6).

Решение вышеуказанной оптимизационной задачи по методу Эйлера–Лагранжа дало

$$f(t) = \frac{C_2\sqrt{t}}{t_m^{\frac{3}{2}}}. \qquad (19)$$

При этом зависимость (19) обеспечивает минимальную величину функционала F_2, т. е. среднеинтегральное значение корректировочной компоненты результата при проведении серии измерений достигает минимума.

Смысл проводимой оптимизации фазовых измерений заключается в нахождении такой оптимальной зависимости:

$$n = \varphi(f), \qquad (20)$$

при которой целевой функционал

$$F_3 = \int_0^{f_m}\left[\frac{N \cdot C_0}{2\varphi(f)\cdot f} + R + k_0\right]df + \lambda\int_0^{f_m}\varphi(f)df \qquad (21)$$

достиг бы минимального значения при

$$\int_0^{f_m}\varphi(f)df = C_3. \qquad (22)$$

Решение оптимизационной задачи (21) методом Эйлера–Лагранжа при упрощающем условии R = 0 дало

$$\varphi(f) = \frac{C_3}{\sqrt{f \cdot f_m}}. \qquad (23)$$

При этом зависимость типа (23) обеспечивает минимальную величину F_3, т. е. среднеинтегральное значение корректировочной компоненты результата, при проведении серии измерений при изменении значения в интервале $(0–f_m)$ достигает минимума.

Таким образом, проведенное исследование показало наличие возможности выработки оптимальных режимов проведения серийных геодезических измерений, позволяющих минимизировать корректировочные компоненты результатов измерений в целом по серии. При этом вышерассмотренные оптимальные режимы серийных измерений представляют собой условно-оптимальные решения поставленных задач, так как верны при соблюдении некоторых ограничительных условий, налагаемых на искомые функции взаимосвязи основных параметров.

В заключение сформулируем основные выводы и положения проведенного исследования:

1. Сформулирована и решена задача оптимизации серийных измерений расстояний с помощью электронного тахеометра с учетом атмосферной рефракции.

2. Сформулирована и решена задача оптимизации серийных измерений расстояний с помощью тахеометра или лазерных сканеров по принципу амплитудных измерений.

3. Сформулирована и решена задача оптимизации серийных измерений расстояний с помощью тахеометра или лазерных сканеров по принципу фазовых измерений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Chen Y. Q., Chrzanowski A., Secord J. M.* A strategy for the analysis of the stability of reference points in deformation surveys // CISM Journal. 1990. 44(2). P. 141–149.

2. *Lienhari W.* Geotechnical monitoring using total stations and laser scanners: critical aspects and solutions // Journal of Civil Structural Health Monitoring. July 2017. Vol. 7. Iss. 3. P. 315–324.

3. Leica Geosystems (2010). Leica TS11/TS15 user manual vl. Leica Geosystems AG. Switzerland. URL: http://www.engineeringsurveyor.com/software/Leica_Viva_TS11_TS15_User_Manual.pdf

4. Topcon. Instruction manual power station–PS series. Topcon Corporation Japan. URL: https://www.topconpositioning.com/support/products/power-station-ps

5. Engineering and design. Structural Deformation Surveying. Chapter 4. Sources of measurement error and instrument calibrations. 4-1. Surveying Measurement Error // US Army Corps of Engineers. EM 1110-2-1009. Engineer manual. URL: http://www1.frm.utn.edu.ar/laboratorio_hidraulica/Biblioteca_Virtual/Structural%20Deformation%20Surveying/entire.pdf

6. *Zaczek-Perlinska J., Podawca K., Karasznia K.* Reliability of geodetic control measurements of high dams as a guarantee of safety of the construction and the natural environment // Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences. Vol. 66. No. 1. 2018 DOI: 10.24425/119062.

REFERENCES

1. Chen Y. Q., Chrzanowski A., Secord J. M. A strategy for the analysis of the stability of reference points in deformation surveys. *CISM Journal*. 1990. 44(2). pp. 141–149.

2. Lienhari W. Geotechnical monitoring using total stations and laser scanners: critical aspects and solutions. *Journal of Civil Structural Health Monitoring*. July 2017. Vol. 7. Iss. 3. pp. 315–324.

3. Leica Geosystems (2010). Leica TS11/TS15 user manual. Vl. Leica Geosystems AG. Switzerland. URL: http://www.engineeringsurveyor.com/software/Leica_Viva_TS11_TS15_User_Manual.pdf
4. Topcon. Instruction manual power station–PS series. Topcon Corporation Japan. URL: https://www.topcon-positioning.com/support/products/power-station-ps
5. Engineering and design. Structural Deformation Surveying. Chapter 4. Sources of measurement error and instrument calibrations. 4-1. Surveying Measurement Error. US Army Corps of Engineers. EM 1110-2-1009. Engineer manual. URL: http://www1.frm.utn.edu.ar/laboratorio_hidraulica/Biblioteca_Virtual/Structural%20Deformation%20Surveying/entire.pdf
6. Zaczek-Perlinska J., Podawca K., Karasznia K. Reliability of geodetic control measurements of high dams as a guarantee of safety of the construction and the natural environment. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences.* Vol. 66. No. 1. 2018 DOI: 10.24425/119062.

Вердиев Сафаиль Багир оглы, *старший преподаватель Азербайджанского университета архитектуры и строительства, e-mail: sefayilverdiyev@gmail.com*

Уважаемые коллеги!

Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России»
ЧУ «ЦДПО «Горное образование»
(Лицензия серии 77 Л01 №0008098, регистрационный № 037280)
Повышение квалификации по горным специальностям в 2019 году

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

График проведения курсов повышения квалификации в 2019 году (72 часа)

Сроки проведения	Направление	Категория слушателей
11.02.2019-20.02.2019 18.04.2019-26.04.2019* 20.05.2019-29.05.2019** 23.09.2019-02.10.2019*** 21.10.2019-30.10.2019**** 18.11.2019-27.11.2019	**«Маркшейдерское дело»**	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
20.05.2019-29.05.2019** 23.09.2019-02.10.2019*** 21.10.2019-30.10.2019****	**«Рациональное использование и охрана недр»**	специалисты служб лицензирования, недропользования, главного геолога
20.05.2019-29.05.2019** 23.09.2019-02.10.2019*** 21.10.2019-30.10.2019****	**«Геология»**	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
20.05.2019-29.05.2019** 23.09.2019-02.10.2019*** 21.10.2019-30.10.2019****	**«Землеустройство и земельный кадастр»**	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
20.05.2019-29.05.2019** 23.09.2019-02.10.2019*** 21.10.2019-30.10.2019****	**«Промышленная безопасность опасных производственных объектов»**	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций

* – курсы повышения квалификации проводятся в г. Москве. Слушатели курсов примут участие в работе семинара «Практические вопросы составления планов развития горных работ и оформления горноотводной документации в соответствии с приказами Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017 и № 461 от 01.11.2017»
** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Кисловодске. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской научно-практической конференции «Промышленная безопасность при недропользовании и охрана недр»
*** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Анапе. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Рациональное и безопасное недропользование»
**** – курсы повышения квалификации проводятся в г. Москве. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Новые технологии при недропользовании»

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

УДК 622.832

М. Б. Нурпеисова, Н. А. Милетенко, Н. С. Доненбаева

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ СВОЙСТВАМИ ГОРНЫХ ПОРОД И ГЛУБИНОЙ ИХ ЗАЛЕГАНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АКЖАЛ

Приводятся результаты изучения прочностных свойств горных пород месторождения Акжал учеными КазНИТУ и инженерами ТОО «Нова Цинк» в период с 2002 по 2017 год.

***Ключевые слова**: месторождение Акжал; освоение; горные породы; прочностные свойства; изучение; закономерность.*

M. B. Nurpeisova, N. A. Miletenko, N. S. Donenbaeva

STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PROPERTIES OF ROCKS AND DEPTH OF THEIR OCCURRENCE OF AKGAL DEPOSIT

The article presents the results of the study of the strength properties of rocks of the Akzhal deposit by scientists of KazNRTU and engineers of Nova Zinc LLP from 2002 to 2017.

Keywords: Akzhal deposit; development; rocks; strength property; study; regularity.

ТОО «Нова Цинк» является самым крупным предприятием Шетского района Карагандинской области. В целях дальнейшего развития рудника с 2017 года начата разработка месторождения Акжал подземным способом. Руководство ТОО «Нова Цинк» уделяет особое внимание промышленной безопасности освоения недр. Одна из важных задач – реализация геомеханических исследований, проводимых КазНИТУ имени К. И. Сатпаева, в рамках которых представляется важным изучение прочностных свойств горных пород в массиве.

Основными прочностными свойствами скальных и полускальных горных массивов, необходимыми для решения вопросов устойчивости горных выработок, являются плотность γ, сопротивление пород на сжатие $\sigma_{сж}$ и разрыв σ_p, сцепление C и угол внутреннего трения ρ. Эти свойства являются различными в образце и массиве для одного и того же типа пород. Например, сцепление пород, полученное по лабораторным испытаниям в образце, может быть в десятки раз больше, чем для той же породы в массиве.

Определение прочности горных пород на одноосное сжатие производится по ГОСТу 211532-84.

Исследованиями ВНИМИ установлено, что угол внутреннего трения в массиве ($\rho_м$) по поверхностям ослабления можно принимать равным углу внутреннего трения ($\rho_к$), полученному для данной породы по лабораторным испытаниям. Сцепление в массиве горных пород значительно отличается от сцепления в образце в сторону уменьшения, поэтому в полученные в лабораторных условиях значения сцепления пород необходимо вводить так называемый коэффициент структурного ослабления [1, 2].

В табл. 1 приведены физико-механические свойства горных пород месторождения Акжал по результатам лабораторных испытаний.

Принято считать, что прочностные характеристики горных пород, полученные при проведении лабораторных испытаний (так называемая «кубиковая прочность»), не могут использоваться в расчетах устойчивости массива, так как прочность массива горных пород из-за наличия различного рода структурных нарушений существенно меньше, чем прочность образца породы. Существуют различные предложения по переходу от прочности образца к прочности массива горных пород.

Так, по мнению Г. Л. Фисенко, углы внутреннего трения пород в образце (ρ) и масси-

Таблица 1

Физико-механические свойства горных пород в образце Акжалского месторождения

Глубина отбора проб, м	Наименование породы	Прочность при одноос-ном сжатии $\sigma_{сж}$, МПа	Прочность при одноосном растяж. $\sigma_р$, МПа	Плотность γ, 10^3 кг/м^3	Сцепление в образце С, МПа	Угол внутреннего трения ρ, град.	Крепость пород f
Данные КазНТУ за 2002–2008 годы							
50,1-51,8	Известняк	110	13,0	2,66	25	32	8,0
52,6-53,0	Известняк	112	13,6	2,66	27	31	8,1
83,5-84,0	Известняк	125	14,0	2,67	28	32	8,3
112,0-113,0	Известняк	126	14,3	2,68	32	31	8,6
152,6-153,0	Известняк	139	14,5	2,71	34	31	9,2
170,0-170,8	Известняк	140	14,8	2,72	34	29	9,5
218,1-218,6	Известняк	140	14,8	2,73	35	31	9,6
53,1-54,0	Диорит	137	16,0	2,62	36	31	7,6
53,6-54,0	Диорит	138	16,0	2,62	36	30	7,6
115,0-115,6	Диорит	160	16,8	2,65	42	30	8,2
155,0-156,0	Диорит	170	16,0	2,67	46	30	8,8
200,0-201,5	Диорит	171	16,2	2,69	48	30	9,0
Данные ТОО «Геосервис» за 2010 год							
248		100,5	12,3	2,7	22,5	34	8,0
258		89,6	6,7	2,7	23,0	34	8,0
Данные КазНИТУ за 2017 год							
260	Известняк	170,1	16,5	2,71	37	28	8,2
265	Известняк	173,1	17,2	2,72	49	30	8,8
545	Известняк	170,0	16,0	2,73	45	30	9,0
545	Известняк	172,0	16,9	2,71	48	35	8,2
505	Известняк	170,0	16,2	2,72	48	30	8,8
505	Известняк	170,0	16,8	2,73	50	38	9,5

ве (ρ') совпадают (в пределах плюс-минус 2°), т. е. $\rho \approx \rho'$, поэтому рекомендуется использовать испытания лишь для определения величины сцепления C', а угол внутреннего трения ρ' находить в результате лабораторных исследований образцов пород, отобранных с мест проведения натурных испытаний [3–5].

Анализ изучения фактической устойчивости откосов, выявленных основных видов деформаций прибортовых массивов и причин, вызывающих эти деформации, а также результатов структурных особенностей и физико-механических свойств горных пород позволил получить графоаналитические зависимости между параметрами откосов и свойствами пород (рис. 1 и табл. 2).

Для отыскания общих закономерностей изменчивости прочностных и структурных свойств пород обобщены также данные ряда месторождений и установлены графоаналитические зависимости между средней плотностью, сцеплением, крепостью пород и глубиной их залегания. Кривые изменения свойств пород проведены по усредненным групповым показателям по интервалам глубины через 50 м. Исследованию этого вопроса авторами настоящей статьи также уделено внимание в ряде ранее выполненных работ [6, 7].

Оценка и надежность определения зависимостей произведены по формулам математической статистики [8].

Для сравнения результатов, полученных на исследуемом объекте, с данными других рудников составлен совмещенный график взаимосвязи свойств пород (рис. 2).

Исследованиями установлено, что существует устойчивая связь (табл. 2) между сцеплением, средней плотностью, крепостью и глубиной их залегания, т. е. $C, \gamma, f = f(H)$.

Полученные графоаналитические зависимости позволяют дать качественную и количественную оценку изменения свойств гор-

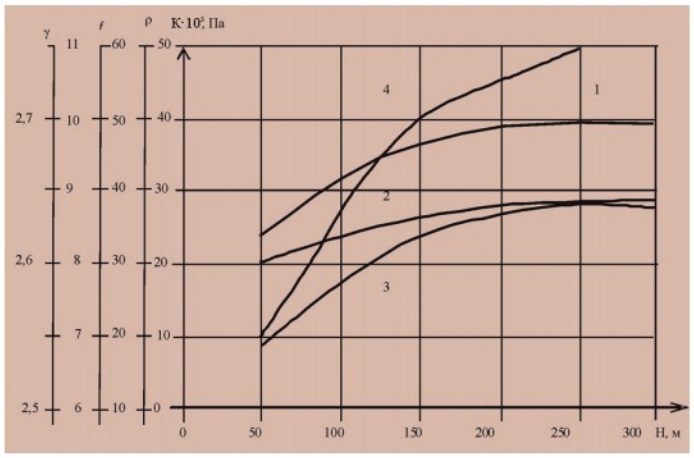


Рис. 1. Зависимость прочностных свойств массивных известняков с глубиной их залегания на руднике Акжал: 1 – сцепление С; 2 – угол внутреннего трения ρ; 3 – крепость f; 4 – средняя плотность γ

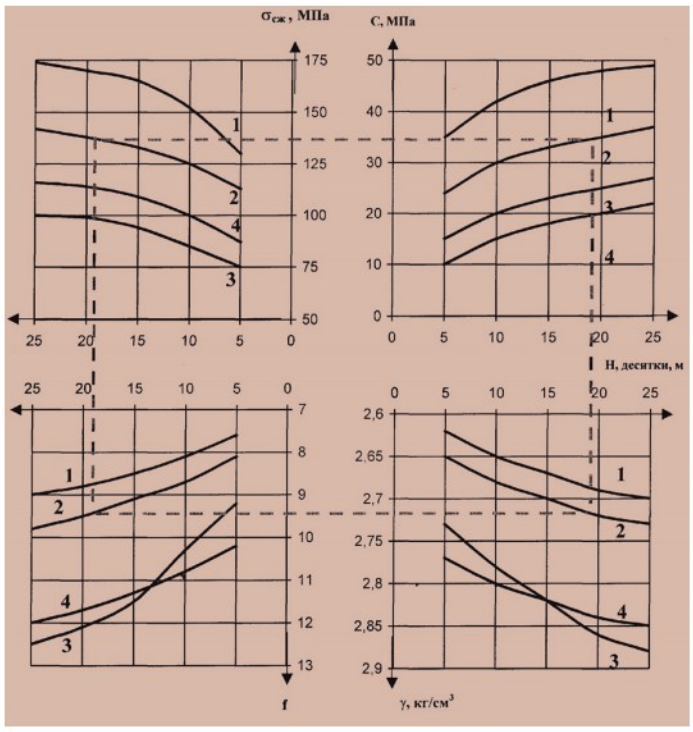


Рис. 2. Взаимосвязи между свойствами пород и глубиной их залегания: 1 – Акжалское месторождение (порфирит-диориты); 2 – Саякское месторождение (мрамор); 3 – месторождение Жерек (известняки); 4 – Акбакайское месторождение (диориты)

ных пород. Между показателями существует устойчивая связь. Используя графики, при известных одних показателях представляется возможным определить другие, тем самым открываются пути прогнозирования свойств горных пород по месторождениям. Исходными данными для этого являются наименования пород, глубина их залегания и отдельные характеристики, как, например, плотность пород и др., для определения которых не требуется трудоемких лабораторных исследований.

Полученные эмпирические кривые свойств пород описываются уравнением общего вида

$$y = a + bx + cx^2 + ... + dx^n. \qquad (1)$$

Такое обобщающее уравнение позволяет получить приближенные эмпирические формулы парных связей. Отклонение расчетных кривых от эмпирических колеблется в пределах 5–8 %, а в большинстве своем кривые совпадают друг с другом [9].

Обобщающая единая формула свойств пород по месторождениям с коэффициентами уравнений *a, b, c,..., d* позволяет получить частные уравнения в виде

$$y = a + bH + cH^2, \qquad (2)$$

где *H* – глубина залегания пород, десятки м.

На основе проведенных исследований получены количественные и качественные характеристик свойств пород месторождения Акжал. Эти характеристики могут быть использованы при решении ряда технических задач на карьерах и подземных рудниках, а именно при оценке устойчивости уступов и бортов карьеров, расчетных целиков и предельных потолочин, для обобщения результатов инструментальных наблюдений и уяснения физической стороны процесса сдвижения.

Таблица 2

Уравнения связей свойств пород с глубиной их залегания

Исследуемая величина	Уравнение функций	Коэф. корреляции	Пределы *H*, м
Сцепление *C*, *Па·10⁵*	$C = 14{,}5 + 0{,}2H - 0{,}0004H^2$ (1)	*r* = 0,88	300 < H < 50
Угол внутреннего трения *ρ*, градус	$\rho = 25{,}5 + 0{,}1H - 0{,}0002H^2$ (2)	*r* = 0,90	250 < H < 50
Крепость пород *f*	$f = 6{,}15 + 0{,}018H - 0{,}00003H^2$ (3)	*r* = 0,89	300 < H < 50
Плотность пород *γ*, т/м³	$\gamma = 2{,}36 + 0{,}0038H - 0{,}000008H^2$ (4)	*r* = 0,88	250 < H < 50

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Букейханов Д. Г., Нурпеисова М. Б., Бек А. Ш.* Методика определения прочностных свойств горных пород. М.: ИПКОН РАН, 2005. С. 50–53.
2. *Нурпеисова М. Б., Касымканова Х. М., Кыргызбаева Г. М., Бек А. Ш.* Методические рекомендации по оценке устойчивости бортов карьеров Акжал. Алматы: КазНТУ, 2007. 18 с.
3. *Фисенко Г. Л.* Устойчивость бортов карьеров и отвалов. М.: Недра, 1965. 378 с.
4. *Фисенко Г. Л.* Методы количественной оценки структурных ослаблений массива горных пород в связи с анализом их устойчивости // Современные проблемы механики горных пород: материалы IV Всесоюзной конференции по механике горных пород. Л.: Наука, 1972. С. 21–29.
5. *Певзнер М. Е., Иофис М. А., Попов В. Н.* Геомеханика. М.: Изд-во МГГУ, 2008. 438 с.
6. *Милетенко Н. А., Рульков Н. С., Нурпеисова М. Б., Кыргызбаева Г. М., Айтказинова Ш. А.* Изучение напряженно-деформированного состояния породного массива // Маркшейдерия и недропользование. 2014. № 5. С. 41–43.
7. *Милетенко Н. А., Митишова Н. А., Нурпеисова М. Б., Айтказинова Ш. А.* Геомеханический подход к прогнозу опасных гидрогеологических процессов при комбинированном способе разработки месторождений // Маркшейдерский вестник. 2014. № 4. С. 55–57.
8. *Нурпеисова М. Б., Адильбаев Б.* Результаты изучения прочностных свойств пород месторождения Акжал // Алматы: Горный журнал Казахстана. 2017. № 10. С. 22–25.
9. *Нурпеисова М. Б.* Геомеханика рудных месторождений Казахстана. Алматы: КазНТУ, 2015. 324 с.

REFERENCES

1. Bukeykhanov D. G., Nurpeisova M. B., Beck A. Sh. *Technique of determination of strength properties of rocks*. M.: IPKON RAS. 2005. pp. 50–53.
2. Nurpeisova M. B., Kasymkanova H. M., Kyrgizbayeva G. M., Beck A. Sh. *Methodical recommendations about assessment of stability of boards of pits Akzhal*. Almaty: KazNTU. 2007. 18 p.
3. Fisenko G. L. *Stability of boards of pits and dumps*. M.: Subsoil. 1965. 378 p.
4. Fisenko G. L. Methods of quantitative assessment of structural weakening of the massif of rocks in connection with the analysis of their stability. *Modern problems of mechanics of rocks*: materials IV of the all-union conference on mechanics of rocks. L.: Science. 1972. pp. 21–29.
5. Pevzner M. E., Iofis M. A., Popov V. N. *Geomekhanika*. M.: MGGU publishing house. 2008. 438 p.
6. Miletenko N. A., Rulkov N. S., Nurpeisova M. B., Kyrgyzbayeva G. M., Aytkazinova Sh. A. Studying of the intense deformed condition of rock mass. *Mine surveying and subsurface use*. 2014. No. 5. pp. 41–43.
7. Miletenko N. A., Mitishova N. A., Nurpeisova M. B., Aytkazinova Sh. A. Geomechanical approach to the forecast of dangerous hydrogeological processes at a combined method of development of fields. *Mine surveying bulletin*. 2014. No. 4. pp. 55–57.
8. Nurpeisova M. B., Adilbayev B. Results of studying of strength properties of breeds of the field Akzhal. Almaty: *Gornyj zhurnal Kazakhstana*. 2017. No. 10. pp. 22–25.
9. Nurpeisova M. B. *Geomechanics of ore fields of Kazakhstan*. Almaty: KazNTU. 2015. 324 p.

***Нурпеисова Маржан Байсановна*[1]*,** проф., д-р техн. наук, тел. +7 (272) 292-69-49, e-mail: marzhan-nurpeisova@rambler.ru;*
***Милетенко Наталья Александровна*[2]*,** канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник, тел. +7 (495) 360-49-04, e-mail: nmilet@mail.ru;*
***Доненбаева Назгуль Сериковна*[1]*,** PhD, докторант, тел. +7 (272) 292-69-49, e-mail: nsdonchik@mail.ru*
([1] Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. И. Сатпаева; [2] ИПКОН РАН)

УДК 550.84

А. Г. Абрамян

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ОКОНТУРИВАНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

На основе использования матриц, элементами которых являются функции закономерной и случайной составляющих общей дисперсии, выполнена оценка точности оконтуривания качественных показателей месторождения. При оценке пространства месторождения на предмет принадлежности его к тому или иному показателю предложено использовать индикаторный кригинг, который удовлетворяет требованиям минимизации вариации погрешности прогноза, что позволяет повысить достоверность оконтуривания качественных показателей.

Ключевые слова: оконтуривание полезных ископаемых; качественный показатель; количественный показатель; функция закономерной дисперсии; функция случайной дисперсии; погрешность оконтуривания; индикаторный кригинг; вариограмма; ковариационная функция; матрица переходных вероятностей.

A. G. Abramyan

ESTIMATION OF THE ERROR OF THE FIELD QUALITY INDICATORS CONTOURING

In this article, based on the use of matrices, the elements of which are the functions of the regular and random components of the total variance, is made an assessment of the accuracy of contouring of deposit quality indicators. When assessing the deposit field for its belonging to one or another indicator, it has been proposed to use indicator kriging, which satisfies the requirements of minimizing the variation of the prediction error, which makes it possible to increase the accuracy of delineation of quality indicators.

Keywords: contouring of mineral resources; qualitative indicator; quantitative indicator; regular dispersion function; random dispersion function; contour error; indicator kriging; variogram; covariance function; transition probabilities matrix.

В настоящее время одной из актуальных проблем геометризации недр является достоверность оконтуривания полезных ископаемых. Погрешности, возникшие при оконтуривании, приводят к недостоверным математическим и соответствующим им графическим моделям месторождения. С одной стороны эти погрешности прямо влияют на достоверность подсчета запасов при учете различных кондиций, и с другой – на планирование горных работ.

Кроме того, в процессе эксплуатации месторождения часто возникают задачи оконтуривания, связанные с выделением внутри кондиционных руд различных типов и сортов руд, неучет которых ведет к нестабильной работе горного предприятия.

В работе [2] для оконтуривания полезных ископаемых, представляющих собой качественные показатели (руда/безрудие, типы руд и т.д.), предлагается использовать функции переходных вероятностей (ФПВ), получаемые из дискретной пошаговой матрицы:

$$P_{ij}(l) = \begin{bmatrix} p_{11}(l) & \cdots & p_{1n}(l) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1}(l) & \cdots & p_{nn}(l) \end{bmatrix}, \qquad (1)$$

где $p_{ij}(l)$ – ФПВ из показателя с номером i в показатель j при шаге, равном l, ($i, j = 1, 2, \ldots, n$); n – общее количество исследуемых показателей.

Для исследования количественных признаков (мощность полезного ископаемого, содержание полезного компонента и т. д.) в работе [2] предлагается использовать непрерывную пошаговую (корреляционную) матрицу:

$$K_{ij}(l) = \begin{bmatrix} k_{11}(l) & \cdots & k_{1m}(l) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ k_{m1}(l) & \cdots & k_{mm}(l) \end{bmatrix}, \qquad (2)$$

где k_{ij} *(l)*– ковариационные функции между различными количественными признаками (i, j = 1, 2, ..., m) внутри отдельного показателя; *m* – общее количество исследуемых признаков внутри отдельного показателя, причем в общем случае у различных показателей эти количества могут и не совпадать.

Следует отметить, что в формуле (2) диагональные элементы матрицы, т. е. при *i = j*, являются ненормированными автокорреляционными функциями, а при *i ≠ j* – ковариационными функциями, с помощью которых производится не только прогнозирование некоторого признака в пространстве, но и оценка его погрешности.

Переходя к качественным показателям, необходимо отметить, что использование ФПВ при прогнозировании различных показателей, безусловно, сопровождается некоторой случайной погрешностью. По аналогии с количественными признаками здесь также присутствует общая дисперсия оценки наличия или отсутствия прогнозируемого показателя $\delta^2(l)$, которая равна произведению стационарной (безусловной) вероятности на вероятность противоположного события. При количестве показателей *n* = 2, общие дисперсии у этих показателей равны, при *n* > 2 – могут быть не равны.

Матрица функций погрешностей $\delta^2_{сл.}(l)$ качественных показателей, которые выражены в виде случайных составляющих общей дисперсии, по аналогии с формулой (1) будет иметь вид:

$$\delta^2_{сл.}(l) = \begin{bmatrix} \delta^2_{11}(l) & \cdots & \delta^2_{1n}(l) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \delta^2_{n1}(l) & \cdots & \delta^2_{nn}(l) \end{bmatrix}, \qquad (3)$$

где $\delta^2_{ij}(l)$ – элемент матрицы в виде функции от шага *l* дисперсии вероятностной оценки (наличия или отсутствия) показателя с номером *j* при условии наличия показателя с номером *i*:

$$\delta^2_{ij}(l) = p_{ij}(l) \cdot (1 - p_{ij}(l)). \qquad (4)$$

Для исследования поведения элементов матрицы (3) методом Монте-Карло с помощью компьютерного моделирования были сформированы случайные последовательности, состоящие от двух до пяти различных показателей. Управление их длинами и чередованием выполнялось с помощью различных функций распределений и задаваемыми вероятностями связями соответственно.

На рис. 1 приведен характер поведения диагонального элемента матрицы $\delta^2_{сл.}(l)$, который, по сути, является аналогом вариограммы, используемой в геостатистике.

Как известно, при количественных признаках общая дисперсия δ^2 состоит из закономерной $\delta^2_{зак.}$ и случайной $\delta^2_{сл.}$ дисперсий:

$$\delta^2 = \delta^2_{зак.} + \delta^2_{сл.}. \qquad (5)$$

Поскольку в нашем случае $\delta^2_{сл.} = \delta^2_{ij}(l)$, связь функций закономерной дисперсии с функциями общей и случайной дисперсий, в матричной форме (типа A=B-C) будет иметь вид

$$\delta^2_{зак.}(l) = \delta^2(l) - \delta^2_{сл.}(l), \qquad (6)$$

где $\delta^2_{зак.}(l)$ – матрица функций закономерных дисперсий качественных показателей.

По аналогии с матрицей (2), в матрице $\delta^2_{зак.}(l)$, диагональные элементы являются аналогами ненормированных автокорреляционных функций, а недиагональные – аналогами ковариационных функций. На рис. 2 приведен характер поведения диагональных элементов матрицы $\delta^2_{зак.}(l)$ тех же показателей, что и в случае с рис. 1.

Графики на рис. 1 и 2 дополняют друг друга до общей дисперсии равной δ^2. Говоря

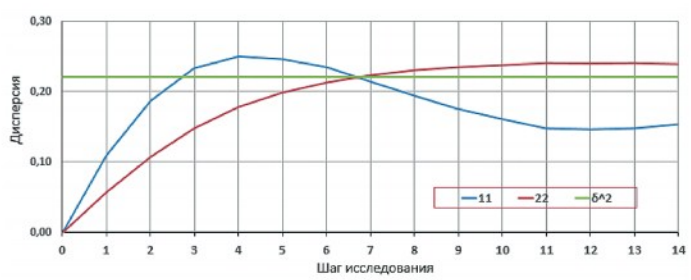


Рис. 1. Изменение случайной составляющей общей дисперсии $\delta^2_{сл.}(l)$ в зависимости от шага l (общая дисперсия равна $\delta^2(l)$ = 0,22)

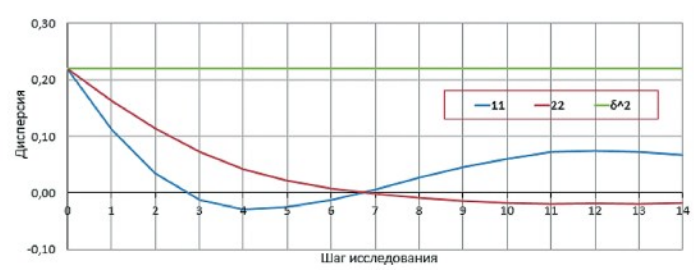


Рис. 2. Изменение закономерной составляющей общей дисперсии в зависимости от шага l (общая дисперсия равна δ^2 = 0,22)

на языке геостатистики, по рис. 1 видно, что, хотя и пороговые значения показателей с номерами *1* и *2* одни и те же, их зоны влияния различны. То же самое можно видеть на рис. 2, где «радиусы автокорреляции», как и в первом случае, отличаются так же существенно. Кроме того, по графикам видно, что в случае со случайной составляющей общей дисперсии, их первое пересечение происходит на пороговом значении, а в случае закономерной составляющей общей дисперсии – на нуле.

На практике оценку вероятности наличия или отсутствия качественного показателя месторождения в том или ином месте пространства для выполнения оконтуривания часто приходится производить, опираясь на множество известных точек (выработок), а не на одну единственную точку. Поэтому для оценки принадлежности прогнозируемого участка к тому или иному качественному показателю удобно пользоваться статистически оптимальной оценкой с учетом весовых коэффициентов влияния каждой информационной точки (выработки), каковой является индикаторный кригинг (indicator kriging) [1, 3].

Индикаторный кригинг является линейным оценивателем построенным по аналогии с обычным кригингом, но не для значений анализируемой переменной, а для индикатора:

$$p(j) = \sum_{k=1}^{K} \lambda_k p_{ij}(k), \qquad (7)$$

где $p(j)$ – вероятность принадлежности показателя с номером j, к оцениваемому месту пространства месторождения, $j = 1,2...n$; λ_k – вес влияния информационной точки (выработки) с номером k на оцениваемое пространство, $k = 1, 2, ..., K$, причем $\sum_{k=1}^{K} \lambda_k = 1$, $p_{ij}(k)$ – переходная вероятность из точки (выработки) с номером k в оцениваемое пространство месторождения.

Доказано, что, если в формуле (7) использовать весовые коэффициенты, которые найдены исходя из предположения о минимизации случайной составляющей общей дисперсии (т. е. погрешности прогноза), то полученная оценка индикатора является оценкой вероятности. Более того, если эти веса получены при решении системы уравнений обычного кригинга, то они удовлетворяют требованию минимизации погрешности прогноза.

Таким образом, в данной статье для оценки погрешности оконтуривания качественных показателей месторождения предложены матрицы, элементами которых являются функции закономерной и случайной составляющих общей дисперсии ФПВ. С помощью компьютерного моделирования рассмотрены примеры использования элементов этих матриц для оценки погрешности принадлежности некоторого пространства к тому или иному показателю, при этом в качестве исходной информации служила одна, априори известная информационная точка. В случае, когда в качестве исходных данных служит множество априори известных информационных точек (выработок), для этой оценки предлагается использовать индикаторный кригинг. Такой подход к прогнозированию качественных показателей месторождения позволит повысить достоверность (точность) их оконтуривания, что показало компьютерное моделирование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Матерон Г.* Принципы геостатистики // Economic geology. 1963. Т. 58. № 8. С. 1246–1266.
2. *Абрамян Г. О.* Оконтуривание показателей геохимического поля месторождения // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № S1. С. 36–43.
3. *Каневский М. Ф. и др.* Кригинг и базовые модели геостатистики // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 1999. № 11. С. 55–68.

REFERENCES

1. Matheron G. *Principles of geostatistics. Economic geology.* 1963. T. 58. No. 8. pp. 1246–1266.
2. Abramyan G. O. Outline the indicators of the geochemical field of the deposit. *Mining Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal).* 2015. No. S1. pp. 36–43.
3. Kanevsky M. F. et al. Kriging and basic models of geostatistics. *Problems of the environment and natural resources.* 1999. No. 11. pp. 55–68.

Абрамян Альберт Георгиевич, *аспирант кафедры геологии и маркшейдерского дела, Горный институт НИТУ МИСиС, тел. +7 (926) 622-22-78, e-mail: AlbertAG93@yandex.ru*

УДК 622.273:622.349.5.001.5

В. И. Ляшенко, В. П. Стусь, Т. С. Лисова

ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В УРАНОДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНАХ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Изложены основные научные и практические результаты повышения жизнедеятельности населения в уранодобывающих регионах. Показаны проблемы и пути их решения на основе разработки и внедрения инженерно-технических решений и мероприятий по снижению гамма–излучения и концентрации радона в помещениях, выполнения экологической и социально–бытовой реабилитации загрязненной территории в зоне влияния уранового производства. Рассмотрена роль специалистов различных органов государственной власти и местного самоуправления в решении вышеуказанных задач для регионов.

Ключевые слова: радиоэкология; урановое производство; природоохранные мероприятия; жизнедеятельность населения.

V. I. Lyashenko, V. P. Stus, T. S. Lisova

INCREASING THE VITAL ACTIVITY OF THE POPULATION IN THE URANIUM MINING REGIONS: PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS

The main scientific and practical results of improving the life of the population in the uranium mining regions are presented. Problems and ways of their decision on the basis of development and introduction of engineering solutions and actions for decrease in gamma radiation and concentration of radon in rooms, performance of ecological and social rehabilitation of the polluted territory in a zone of influence of uranium production are shown. The role of specialists of various bodies of state power and local self-government in solving the above problems for the regions is considered.

Keywords: radioecology; uranium production; environmental measures; life activity of the population.

Введение

Впервые уран был выявлен в Чехии, позднее в Африке и северо-западной части Канады. В этих странах до 1940 года была сосредоточена его основная добыча. В настоящее время открыто более 200 урановых месторождений, которые сосредоточены в 40 странах мира [14, 19]. Согласно данным Всемирной ядерной ассоциации (World Nuclear Association, WNA), основные запасы урана (96,5 %) сосредоточены в 15 странах мира, из них – в Австралии (разведанные запасы 466 тыс. т, около 20 % мировых запасов), Казахстане (18 %), Канаде (12 %), Узбекистане (7,5 %), Бразилии (7 %), Нигерии (7 %), ЮАР (6,5 %), США (5 %), Намибии (3 %), Украине (3 %), Индии (2 %) [2, 9].

Добыча урановых руд в СССР началась в Таджикистане в 1926 году, когда было открыто Табошарское месторождение. В дальнейшем урановые месторождения были найдены также в Узбекистане, Кыргызстане, Казахстане, Украине, Российской Федерации и Болгарии. Значительное количество месторождений урана в этих регионах на сегодняшний день отработано, однако остались экологические проблемы, связанные с наследием урановой промышленности. Это обусловлено тем, что территории, на которых располагались основные урановые производства (шахты, рудники, промышленные площадки горно-химических комбинатов, гидрометаллургических заводов, хвостохранилища и т. д.), подверглись техногенному загрязнению. Для таких территорий весьма актуальными задачами является приведение их в экологически безопасное состояние. Однако практическое решение этих задач сдерживается вследствие недостатка опыта планирования и реализа-

ции проектов восстановления окружающей среды, отсутствия финансовых ресурсов для осуществления долговременных реабилитационных программ [5, 11].

Цель исследования – повышение жизнедеятельности населения в уранодобывающих регионах на основе исследования проблем и разработки путей их решения, радиоэкологических особенностей окружающей среды и внедрения инженерно–технических решений и мероприятий по снижению гамма-излучения и концентрации радона в помещениях, выполнения экологической и социально-бытовой реабилитации загрязненной территории и населения, проживающего в зоне влияния уранового производства.

Методы исследования и принятые термины

Для выполнения исследования авторы использовали радиометрические методы (измерение экспозиционной дозы и интенсивности γ-излучений, измерение радиоактивности γ- и β-излучения, измерение мощности экспозиционной дозы γ-излучения, определение мощности поглощенной дозы γ-излучения в воздухе, анализ ПРН); статистический и математический методы исследований с использованием комплексного системного подходов. Радиоэкологические исследования включали: измерение мощности экспозиционной дозы (МЭД) γ-излучения за сетью 100 х 100 м и 20 х 10 м (*пешеходная γ-съемка*) в объеме 40 км^2; анализ почвы на содержание радионуклидов; отбор проб воды на содержание радия и урана; определение суммарной α- и β-активности почвы; определение концентрации радона в жилых помещениях [4, 6]. Авторами приняты следующие термины и определения: *радиационная безопасность* – комплекс мероприятий, обеспечивающих безопасность работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения. Система радиационной безопасности решает две функциональные задачи: создание эффективной системы радиационного контроля и снижение уровня облучения до регламентируемых границ (на основе комплекса проектных, технических, медико-санитарных и гигиеничных мероприятий; *радиационная защита населения* – комплекс организационных и технических мероприятий по предотвращению вредного воздействия ионизирующих излучений на организм человека.

Приборное обеспечение

Для выполнения работ по радиационному обследованию территории и жилых помещений г. Желтые Воды (Украина) использовались поверенные в государственных органах метрологии и стандартизации Украины следующие приборы и оборудование: дозиметр-радиометр ДКС–96, дозиметр ДБГ–06Т, радиометры СРП–88Н и ИРМ, гамма-спектрометр СГС (LP–4900B), радон-монитор AlphaGUARDPQ2000, комплект средств измерений КСИРА–2010Z и др., изготавливаемых на фирмах «Позитрон GmbH» и «Тетра» (г. Желтые Воды, Украина) совместно с фирмой «Genitron GmbH», (г. Франкфурт-на-Майне, Германия) и др. [8].

Обсуждение и оценка результатов исследований

На территории регионов, входящих в состав шести стран СНГ (Российская Федерация, Казахстан, Украина, Узбекистан, Таджикистан, Кыргызстан), действуют восемь горно-металлургических комбинатов по добыче и переработке урановых руд. В странах ЕС все реабилитационные проекты предполагали хотя бы частичное восстановление ландшафтов на месте бывших урановых производств до общественно приемлемого уровня комфортности проживания населения на прилегающих территориях. Например, при реабилитации объектов предприятия «Висмут» в Германии стояла задача не только привести в безопасное состояние места складирования отходов уранового производства, закрыть старые шахты и очистить территорию, но и практически полностью восстановить все техногенно нарушенные ландшафты (рис. 1) [8].

В последние годы активно развиваются программы международного технического сотрудничества МАГАТЭ (проекты КЕК/0986 и КЕК/30Ш), ПРООН, ЕврАзЭС и другие, направленные на оказание помощи в осуществлении реабилитационных проектов. Осуществляются также мероприятия в рамках программ Всемирного Банка (Майлуу-Суу, Кыргызстан), МНТЦ (Каджи-Сай, Кыргызстан), ОБСЕ (Табошар, Таджикистан), ТАСИС (Лермонтово,

Рис. 1. Современный вид рекультивированных территорий, где раньше были расположены отвалы обедненных руд и хвостохранилища предприятия «Висмут» (фотографии Ch.Kunze, Wisutek, Germany)

Северная Осетия – Алания, Российская Федерация). Эффективность их выполнения во многом зависит от наличия соответствующих национальных стратегий экологической безопасности, нормативных требований и регуляторных механизмов, а также опыта в управлении подобными проектами в соответствии с международными стандартами.

Развитие урановой промышленности в Украине

Начало добычи урановых руд в Украине было начато на Первомайском месторождении в 1948 году трестом «Ленинруда» (Первомайское рудоуправление ПО «Кривбассруда», шахта «Северная») и Желтореченском месторождении, расположенном в г. Желтые Воды (1951 г.). На Желтоводской площадке размещены шахты «Ольховская», «Северная–Дренажная», «Капитальная», «Новая», «Новая–Глубокая», «Южная–Вентиляционная», завод по переработке уранового сырья (ГМЗ), завод по производству серной кислоты (СКЗ) и ряд вспомогательных подразделений. С начала эксплуатации Желтореченского месторождения образовались два карьера: «Габаевский» и «Веселоивановский», четыре хвостохранилища: отработанный карьер бурых железняков (КБЖ); балки «Щербаковская»; «Разбери» и «Терновская», а также воронка обрушения – как следствие подземной разработки железорудного месторождения системами с принудительным обрушением руд и вмещающих пород. Добыча руд на шахтах и карьерах привела к образованию отвалов пустых пород и забалансовых, по содержанию полезного компонента, руд, а также нарушению плодородных земель, которые на сегодня частично рекультивированы, в частности КБЖ, отвалы шахт «Ольховская», «Северная–Дренажная», «Капитальная», «Новая» и др. [6, 8].

Урановая промышленность Украины сосредоточена в основном в Днепропетровской и Кировоградской областях и представлена тремя действующими шахтами ГП «ВостГОК» («Ингульская», «Смолинская» и «Новоконстантиновская»). Эти области расположены на Украинском кристаллическом щите, геохимический состав которого по всему массиву имеет повышенное содержание естественных радионуклидов (ЕРН) уран-радиевого и ториевого рядов. При ведении горных работ и технологического процесса первичной переработки уранового сырья они негативно влияют на окружающую среду и человека [14].

Одним из первых в бывшем СССР предприятий по переработке уранового сырья было ПО «Приднепровский химический завод» (далее ПО «ПХЗ»), г. Каменское, которое было введено в эксплуатацию в 1947 году и с 1991 года прекратило основную деятельность по производству урана. Остались хвостохранилища отходов уранового производства: на территории завода – «Западное», «Центральный Яр» и «Юго–Восточное»; за пределами территории – «Днепровское», «Сухачевское» с секциями 1 и 2; хранилище «База С». При ликвидации завода ряд опасных сооружений, загрязненных радиацией, были разрушены, разграблены и частично демонтированы, а хвостохранилища не были приведены в экологически безопасное состояние в соответствии с действующими нормативно-законодательными требованиями по перепрофилированию бывших урановых производств [5]. Это привело к созданию очагов радиоактивного загрязнения в пределах значительной территории Каменской промышленно-городской агломерации (табл. 1) [4, 7].

Радиационная обстановка в начальный период эксплуатации уранового месторождения на Желтоводской площадке

Проблема заключается в том, что из-за недостатка знаний, отсутствия надежного

Таблица 1

Характеристика основных хвостохранилищ ПО «ПХЗ»

Объект	Период эксплуатации	Площадь, га	Масса отходов, млн т	Объем отходов, млн м^3	Общая активность, тыс. Бк
Хвостохранилище: Западное	1949–1954	6,0	0,77	0,35	180
Центральный Яр	1951–1954	2,4	0,22	0,10	104
Юго-Восточное	1956– 1980	3,6	0,33	0,15	67
Днепровское (Д)	1954–1968	73,0	12,0	5,9	1400
Лантановой фракции	1965–1988	0,06	0,0066	0,0033	130
Сухачевское: секция 1	1968–1983	90,0	19,0	8,6	710
секция 2	1983–1992	70,0	9,6	4,4	270
Хранилище: Доменная печь № 6	1978–1982	0,2	0,04	0,02	330
База С (бывший склад урановой руды)	1960–1991	25,0	0,3	0,15	440

радиометрического оборудования, эффективных приборов и систем радиационного контроля, законодательной базы обращения с радиоактивными отходами часть горных пород, содержащих радиоактивные материалы, несанкционированно использовалась при строительстве дорог, тротуаров, жилых домов и других помещений социальной инфраструктуры (детские дошкольные учреждения, общеобразовательные школы, Желтоводский промышленный техникум и др.). Такие радиоактивные материалы обнаружены в большинстве обследованных жилых домов и дворах частного сектора города в виде пятен (в фундаментах, подсыпке внутри и снаружи помещений). Более того, при строительстве во многих случаях использовались бывшие в употреблении на шахтах и ГМЗ материалы, такие как лес, металл и пр. (рис. 2) [6, 8, 9, 11].

Отдельную проблему представляет радон – радиоактивный инертный газ без запаха и цвета, образующийся при распаде радия-226, входящего в семейство урана. В зависимости от природы его образования этот элемент имеет различный период полураспада: радон-222 – 3,8 сут, а радон-220 (торон) – 55 сут. Зависимость объемной активности радона в воздухе от расстояния для хвостохранилища балки «Щербаковская» Желтоводской промплощадки приведена на рис. 3 [4].

Таким образом, при выборе защитных мероприятий в существующих зданиях должны учитываться два фактора. Во-первых, возможность уменьшения активности радона в воздухе здания до нормируемых величин.

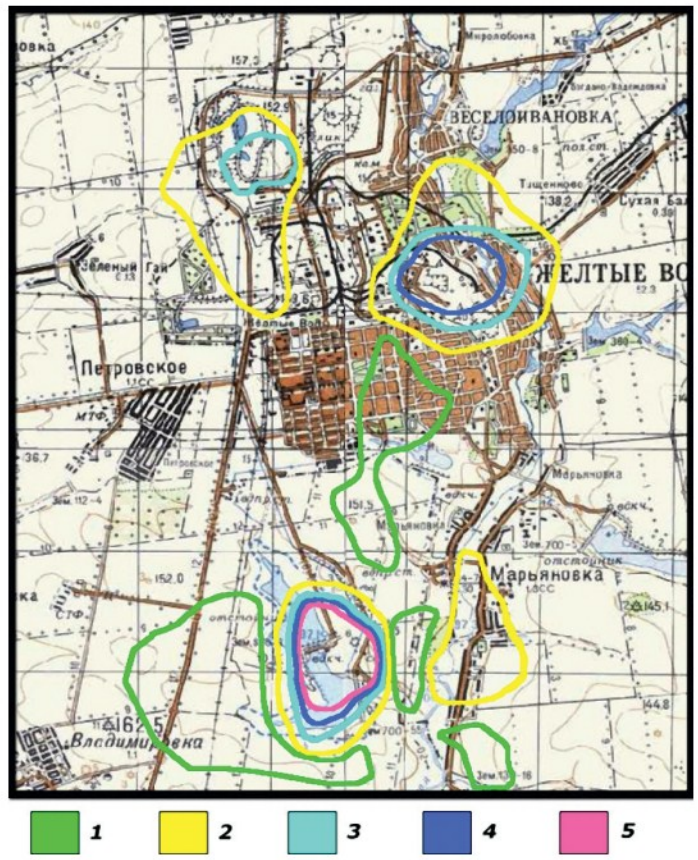


Рис. 2. Пространственное распределение мощности экспозиционной дозы гамма–излучения (мкЗв/ч) на территории г. Желтые Воды и его окрестностей: 1 – 0,1; 2 – 0,15; 3 – 0,3; 4– 0,45; 5 – 0,6

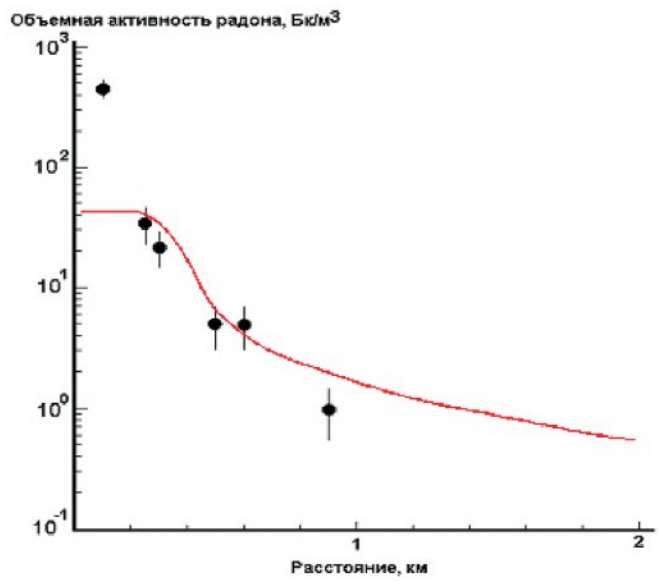


Рис. 3. Зависимость объемной активности радона в воздухе от расстояния для хвостохранилища

Во-вторых, затраты на проведение противорадоновых мероприятий должны быть одноразовыми [11].

Радиационная и социальная защита населения города

Учитывая общегосударственное значение производства уранового сырья, правительством Украины принят ряд специальных постановлений. В частности, в 1995 году принята базовая «Государственная программа мероприятий по радиационной и социальной защите населения г. Желтые Воды Днепропетровской области», которая была рассчитана на 1996-2005 годы (в дальнейшем – Программа: постановление Кабинета Министров Украины от 8 июня 1995 года № 400), которая наиболее полно приводилась в работах [6–9; 11]. Она состоит из двух разделов. Первый – *радиационная защита населения*, предусматривает мероприятия, имеющие продолжительный характер. В частности, создание территориального диагностико-реабилитационного центра (ТДРЦ), оздоровление жителей города, приобретение необходимого медицинского оборудования и медикаментов, строительство нового жилья для переселенцев из радиационно-загрязненных районов и выполнение противорадиационных мероприятий, озеленение территории, расчистка устья реки Желтой в пределах города, проведение оценки влияния загрязнения на здоровье жителей с учетом отдаленных во времени следствий, создание и внедрение системы экологического, в том числе и радиационного, мониторинга города Желтые Воды. Второй – *социальная защита населения*, предусматривает мероприятия по социальной защите населения, предоставление компенсаций и льгот отдельным категориям граждан города, включая детей.

Мероприятия по снижению гамма-излучения и концентрации радона в помещениях

Согласно действующим «Санитарным правилам ликвидации, консервации и перепрофилирования предприятий по добыче и переработке радиоактивных руд» (СПЛКП–91) мощность дозы внешнего гамма-излучения на высоте 1 м над поверхностью рекультивируемого (дезактивируемого) участка не должна превышать 20 мкР/ч выше уровня естественного фона. При принятом для расчетов уровне фона 20 мкР/ч мощность экспозиционной дозы (МЕД) дезактивированных участков территории не должна превышать 40, а на путях – более чем 60 мкР/ч. Загрязненный грунт, который находится в жилых застройках, изымается на глубину 0,2 м. Участки автомобильных проездов с повышенным фоном изымаются до подстилающих грунтов и вывозятся (асфальтобетонное покрытие и основания). Точечные локальные аномалии изымаются и вывозятся на место захоронения (хвостохранилища). Все работы ведутся с обязательным дозиметрическим контролем специальной строительной организацией, которая обладает средствами малой механизации. Нарушенные территории восстанавливают методом замены грунта и дорожных покрытий и озеленяют.

Противорадоновые мероприятия выполнены в отдельных помещениях Желтоводского промышленного техникума, Научно-технического центра по дезактивации и комплексному обращению с радиоактивными отходами и источниками ионизирующего излучения (НТЦ «КОРО»), реконструированного дома по улице Парковая, 18 под жилье и отдельных детских дошкольных заведений города (г. Желтые Воды, Украина). Источником поступления радона в помещение являлся канал тепловой сети (приямок размерами 1,5 x 1,5 x 1,5 м). В результате выполнения про-

тиворадоновых мероприятий величина объемной активности радона в помещении была снижена в 5–6 раз и составила 110–120 Бк/м^3.

Социально-бытовые направления реабилитации территории города

Озеленение территории города предполагается проводить путем насаждения деревьев и кустов, стойких к повышенной загазованности и запыленности, которые являются естественными сорбентами радионуклидов (каштан лошадиный обычный, клен ясенелистный, тополь пирамидальный, липа крупнолистная, дуб великопорошный, береза бородавчатая и кусты – сирень обычная, скумпия, спирея Бумальда, жимолость обычная и декоративное растения – роза, ель и пр.). Одновременно с озеленением территории города предполагается создание защитных лесных полос в санитарно-защитных зонах экологически опасных промышленных объектов.

Развитие программы радиационной и социальной защиты населения города

В связи с недостаточным бюджетным финансированием Правительством Украины вышеуказанная Программа продлевалась дважды соответствующими постановлениями КМУ от 5 мая 2003 года № 656 – на 2003–2012 годы и от 25 июня 2012 года № 579 – на 2013–2022 годы. Усиление радиационной и социальной защиты населения предусматривает решение следующих основных задач с общим бюджетным финансированием более 200 млн грн.:

– создать и обеспечить функционирование системы постоянного экологического и радиационного мониторинга территории города. Для этого планируется построить, оборудовать и ввести в эксплуатацию специальную радиоэкологическую лабораторию;

– привести радиационный фон в жилых, административных зданиях и сооружениях до уровня, определенного «Нормами радиационной безопасности Украины» (НРБУ-97). С этой целью планируется дополнительно обследовать на содержание радона 160 домов и сооружений;

– провести комплекс работ по реабилитации загрязненной территории города для снижения дозовых нагрузок на население. Для этого до 2022 года будут проведены противорадоновые мероприятия в зданиях города на площади 13,4 тыс. квадратных метров, а также – высажены 30 га защитных лесополос. Кроме того, до 2022 года планируется расчистить русло реки Желтая;

– усилить социальную защиту населения, проживающего на территориях с повышенным радиационным фоном и др. [6–8].

Направление дальнейших исследований

Оценка радиационного воздействия на окружающую природную среду и человека выполнялась по программе научных исследований кафедры экологии и охраны окружающей среды Центральноукраинского национального технического университета. В частности, на территории санитарно-защитной зоны (СЗЗ) шахты «Ингульская» (г. Кропивницкий, Украина) дозиметрическое измерение МЭД излучения производили по периметру каждого отвала пустых пород и забалансовых, по содержанию полезного компонента, руд на дневной поверхности у его основания на расстоянии 2–3 м от отвала (табл. 2).

На участке, где наблюдается поверхностный сток, радиационный фон в среднем составляет

Таблица 2

МЭД возле отвалов шахты «Ингульская»

Номер отвала	Площадь основы отвала, м^2	Объем, тыс. м^3	Значения МЭД, мкЗв/ч		
			Максимальное	Среднее	Минимальное
1	23688	315	4,70	1,05	0,13
2	26324	448	3,87	1,12	0,17
3	15525	160	4,16	0,66	0,11
4	16715	132	10,83	0,93	0,20
5	19283	410	12,53	1,26	0,19
6	15341	250	2,16	0,94	0,15
7	40513	600	11,00	1,04	0,21
8	1540	250	6,99	1,08	0,29

0,3 мкЗв/ч и доходит до уровня от 1,07 до 1,59 мкЗв/ч, в некоторых местах, что в 8–13 раз превышает допустимый и контрольный уровень. Это свидетельствует о радиоактивном загрязнении территории у подножья отвалов и невозможность использования данной территории в других народнохозяйственных целях. Кроме того, есть опасность разноса радиоактивной пыли от отвалов природными (ветром, дождевыми и талыми водами) и техногенными (автотранспортом) факторами [9–11].

Таким образом, предприятия по добыче и переработке урановых руд оказывают радиационное воздействие на окружающую природную среду (радон и короткоживущие дочерние продукты его распада, гамма-излучения, долгоживущие альфа-нуклиды, аэрозоли и др.), требующее проведения организационных, технических и специальных мероприятий по снижению отрицательного воздействия на среду и человека, радиационной и социальной защите населения, проживающего в зоне влияния радиационно опасных объектов [12–16].

Выводы

1. Показано, что предприятия атомной промышленности оказывают радиоэкологическое воздействие на окружающую природную среду и население. Для профилактики вредного воздействия на организм человека радиационного загрязнения необходимо установление систематического санитарного надзора за содержанием ЕРН и тяжелых металлов в пищевом сырье и продуктах питания.

2. Установлено, что превышение нормативного уровня эквивалентной равновесной объемной активности радона 50 Бк/м^3 в отдельных помещениях обусловлено его выделением из подпольного пространства и канала ввода внешней тепловой и водопроводной сети, внутренних каналов распределения теплосети. Засыпка канала тепловой сети с наружной стороны здания слоем глины на глубину 1 м и его уплотнение, герметизация ввода тепловой и водопроводной сети через фундамент здания и бетонирование приямка снижают объемную активность радона в помещении в 5–6 раз.

3. Рекомендована система радиационного мониторинга урановых объектов на базе приборов и автоматизированных систем нового поколения поверенных в государственных органах метрологии и стандартизации: дозиметр-радиометр ДКС–96, дозиметр ДБГ–06Т, радиометры СРП–88Н и ИРМ, гамма-спектрометр СГС (LP–4900B), радон-монитор AlphaGUARDPQ2000, комплект средств измерений КСИРА–2010Z и др. Система радиационного контроля включает четыре наблюдательных поста на реках Желтая и Зеленая, наблюдательные скважины на территории ГМЗ, что позволяет уточнять площадь загрязнения подземных вод и распространения водоносных горизонтов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Арапов Ю. А.* Урановые месторождения Чехословакии / Ю. А. Арапов, В. Е. Бойцов. М.: Недра, 1984. 445 с.
2. *Добыча и переработка урановых руд :* монография / под общ. ред. А. П. Чернова. К.: Адеф–Украина, 2001. 238 с.
3. *Карамушка В. П., Камнев Е. Н., Кузин Р. З.* Рекультивация объектов добычи и переработки урановых руд. М.: Изд-во «Горная книга». 2014. 183 с.
4. *Коваленко Г. Д.* Радиоэкология Украины / Г. Д. Коваленко. Х.: ИНЖЕК, 2013. 344 с.
5. *Лисиченко Г. В., Ковач В. Е.* Мировой опыт реабилитации урановых производств // Сб. статей «Техногенно-экологическая безопасность и цивильная защита». Кременчуг, 2011. Вып. 6. С. 4–12.
6. *Розпорядження Кабінету Міністрів України* № 145-р від 15.03.2006 р. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80.
7. *Розпорядження Кабінету Міністрів України № 616-р* – редакція від 31.05.2017 р. «Про схвалення Концепції реформування системи державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища».
8. *Санитарные правила 2.6.1.2612–10.* Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ–99/2010) (с изм. от 16.09.2013 г.); Минздрав России, 2010. 79 с.
9. *Ляшенко В. И., Топольный Ф. Ф., Лисовая Т. С.* Экологическая безопасность уранового производства// Маркшейдерский вестник. 2012. № 2. С. 56–63.
10. *Ляшенко В. И., Стусь В. П.* Охрана окружающей среды в зоне влияния уранового производства // Маркшейдерский вестник. 2012. № 3. С. 55–61.

11. *Стусь В. П., Ляшенко В. И.* Повышение безопасности жизнедеятельности населения в промышленных регионах // Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал. 2017. № 5. С. 198–215.
12. *Kulik L., Stemann H.* Ecology and biodiversity protection in the Rhenish lignite mining area // World of Mining – Surface & Underground. 2014. Vol. 66(3). P. 143–152.
13. *Lauer N. E., Hower J. C., Hsu-Kim H., Taggart R. K., Vengosh A.* Naturally occurring radioactive materials in coals and coal combustion residuals in the united states // Environmental Science & Technology. 2015. Vol. 49. No. 18. P. 11227–11233.
14. *Pulz K.* Meeting the challenges and implementing the management objectives of lignite mining rehabilitation // World of Mining – Surface & Underground. 2014. Vol. 66(3). P. 153–159.
15. *Wang C., Feng Q., Sun R., Liu G.* Radioactivity of Natural Nuclides (40K, 238U, 232Th, 226Ra) in Coals from Eastern Yunnan, China // Minerals. 2015. No. 5. P. 637–646.
16. *World Nuclear Association.* Uranium production figures. URL: http://www.world- nuclear.org/info/Facts-and-Figures/Nuclear-generation-bv-country/

REFERENCES

1. Arapov Yu. A. *Uranium deposits of Czechoslovakia* / Yu. A. Arapov, V. E. Boitsov. M.: Nedra, 1984. 445 p.
2. *Mining and processing of uranium ores*: monograph / Ed. by A. P. Chernov. K.: Adef-Ukraine, 2001. 238 p.
3. Karamushka V. P., Kamnev E. N., Kuzin R. Z. *Reclamation of uranium ore mining and processing facilities*. M.: Publishing house “Mining book”. 2014. 183 p.
4. Kovalenko G.D. *Radioecology of Ukraine* / G. D. Kovalenko. H.: INJEK, 2013. 344 p. 5. Lisichenko G. V., Kovach V. E. World experience of rehabilitation of uranium production. *Sb. articles “Techno-ecological safety and civil protection”*. Kremenchuk, 2011. Vol. No. 6. pp. 4–12.
6. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine. No. 145-r dated 15.03.2006r. About graslennya Energeticheskoj strategii Ukraine for the period up to 2030. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80.
7. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine. No. 616-r – version on 31.05.2017 r. “About seizure of the Concept of reforming the system of state oversight (control) in the sphere of the hunt for an overgrown natural middle ground”.
8. Sanitary rules 2.6.1.2612-10. Basic Sanitary Rules for Ensuring Radiation Safety (OSPORB-99/2010) (as amended on 16.09.2013); Ministry of Health of Russia, 2010. 79 p.
9. Lyashenko V. I., Topolny F. F., Lisovskaya T. S. Environmental safety of uranium production. *Mine surveying bulletin*. 2012. No. 2. pp. 56–63.
10. Lyashenko V. I., Stus V. P. Environmental protection in the zone of influence of uranium production. *Mine surveying bulletin*. 2012. No. 3. pp. 55–61.
11. Stus V. P., Lyashenko V. I. Increase of safety of vital activity of the population in industrial regions. *Mining informational and analytical bulletin.* 2017. No. 5. pp. 198–215.
12. Kulik L., Stemann H. Ecology and biodiversity protection in the Rhenish lignite mining area. *World of Mining – Surface & Underground*. 2014. Vol. 66(3). pp. 143–152.
13. Lauer N. E., Hower J. C., Hsu-Kim H., Taggart R. K., Vengosh A. Naturally occurring radioactive materials in coals and coal combustion residuals in the united states. *Environmental Science & Technology.* 2015. Vol. 49. No. 18. pp. 11227–11233.
14. Pulz K. Meeting the challenges and implementing the management objectives of lignite mining rehabilitation. *World of Mining – Surface & Underground*. 2014. Vol. 66(3). pp. 153–159.
15.Wang C., Feng Q., Sun R., Liu G. Radioactivity of Natural Nuclides (40K, 238U, 232Th, 226Ra) in Coals from Eastern Yunnan, China. *Minerals.* 2015. No. 5. pp. 637–646.
16. World Nuclear Association. Uranium production figures. URL: http://www.world- nuclear.org/info/Facts-and-Figures/Nuclear-generation-bv-country/

Ляшенко Василий Иванович, *канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник, начальник научно-исследовательского отдела Государственного предприятия «Украинский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт промышленной технологии, г. Желтые Воды, Украина, тел. +38 (095) 422 70 72; e-mail: vilyashenko2017@gmail.com;*
Стусь Виктор Петрович, *д-р мед. наук, профессор, Государственное учреждение «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины», г. Днепр, тел. +38 (050) 589 62 41, e-mail: viktor.stus@gmail.com;*
Лисова Татьяна Сергеевна, *соискатель, Публичное акционерное общество «ВИТАМИНЫ», г. Умань, Украина, тел. +38 (066)205 34 48, e-mail: listetiana@ukr.net*

К 70-ЛЕТИЮ КОНЯХИНОЙ ОЛЬГИ АНДРЕЕВНЫ

6 января 2019 года исполняется 70 лет горному инженеру-маркшейдеру, ведущему консультанту Отдела маркшейдерского контроля и безопасного недропользования Управления горного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Коняхиной Ольге Андреевне.

Ольга Андреевна родилась в Иркутской области. После окончания средней школы поступила в Пермский политехнический институт и окончила его в 1971 году по специальности «горный инженер – маркшейдер».

После окончания института, в соответствии с распределением, более 17 лет проработала участковым маркшейдером, маркшейдером, старшим маркшейдером на рудниках ПАО «Уралкалий», г. Березники Пермского края, которые разрабатывают Верхнекамское месторождение калийных солей.

Необходимо отметить сложность и неповторимую специфику добычи калийных солей на этом месторождении, которые складывались как по объективным, так и по техногенным причинам. На плечи маркшейдерских служб рудников и объединения помимо выполнения чисто маркшейдерских работ ложились особые задачи по предотвращению затопления рудников, охраны зданий и сооружений г. Березники от вредного влияния горных разработок, контроль за рациональным и комплексным использованием ресурсов недр и выполнением мероприятий по охране недр и окружающей среды.

Ольга Андреевна упорно и настойчиво постигла весь комплекс решенных и нерешенных проблем при разработке Верхнекамского месторождения, накопила бесценный опыт надлежащего маркшейдерского обеспечения освоения соляных месторождений и пользовалась заслуженным авторитетом у горняков.

В 1988 году Ольга Андреевна была приглашена на работу в центральный аппарат Госгортехнадзора СССР. Потребность в инженерно-техническом работнике, специализирующемся на маркшейдерском деле при разработке соляных месторождений была большой, так как на всех предприятиях, осуществлявших добычу калийных и каменных солей и подконтрольных Госгортехнадзору СССР, накопилось множество проблем, которые требовали постоянного контроля, основанного на хорошем знании производства, нормативных документов, опыта решения таких проблем.

Ольга Андреевна достойно вписалась в коллектив Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю, более 30 лет проработав в центральном аппарате Ростехнадзора в должности ведущего специалиста, главного специалиста-эксперта, заместителя начальника отдела.

Подъем по служебной лестнице объективно связан с высокой квалификацией Ольги Андреевны, исполнительностью, глубоким проникновением в суть поставленных задач и вопросов, инициативностью и ответственностью за своевременное и качественное исполнение своих должностных обязанностей.

За время работы в системе Госгортехнадзора России, Ростехнадзора (более 30 лет) Коняхина О. А. внесла существенный вклад в развитие нормативно-правовой базы в сфере маркшейдерского контроля и безопасного недропользования, активно участвует в разработке и пересмотре нормативно-технических документов.

Глубокие профессиональные познания, принципиальность, ответственность, требовательность, умение своевременно ставить вопросы и добиваться их решения снискали уважение как сотрудников и коллег по работе, так и сотрудников государственных органов власти, а также научных и производственных организаций.

Коняхина Ольга Андреевна является кавалером знака «Шахтерская Слава», награждена нагрудным знаком «Почетный работник Ростехнадзора».

Коллектив Межрегиональной общественной организации ветеранов государственной службы Ростехнадзора «Союз ветеранов Ростехнадзора» тепло и сердечно поздравляет Ольгу Андреевну с юбилеем, желает доброго здоровья, счастья, благополучия, неиссякаемой энергии!

ИНФОРМАЦИЯ

ОБЗОР ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ»

Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» при участии Некоммерческого партнерства «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» и ЧУ «ЦДПО «Горное образование» с 22 по 27 октября 2018 года в г. Санкт-Петербурге была проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии при недропользовании».

В рамках конференции проведены юбилейные торжественные мероприятия, посвященные 300-летию Ростехнадзора, горного законодательства и горного надзора России, включая ряд докладов и сообщений, награждений и вручения памятных подарков. С докладом об историческом значении, становлении и вехах развития горного законодательства и горного надзора выступил Председатель совета НП «СРГП «Горное дело» В. В. Грицков. Обсуждение по тематике юбилея было продолжено на специальном круглом столе.

В работе конференции участвовали 111 человек, включая руководителей и ведущих специалистов маркшейдерских и геологических служб, служб промышленной безопасности горно- и нефтегазодобывающих организаций: ООО «УК Полюс», ПАО «Газпром», Заполярный филиал ПАО «ГМК «Норильский никель», АО «СУЭК», ПАО «Газпром нефть», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», АО «Апатит», ПАО «Уралкалий», ПАО «Оренбургнефть», АО «Самотлорнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», АО «СУЭК-Кузбасс», ОАО «Стойленский ГОК», АО «Учалинский ГОК», АО «Ковдорский ГОК», АО «Комбинат КМАруда», АО «Самаранефтегаз», ООО «СК «РУСВЬЕТПЕТРО», АО «АЧИМГАЗ», АО «ННК-Печоранефть», АО «АГД ДАЙМОНДС», АО «РИТЭК», АО «Тюменнефтегаз», ЗАО «Нортгаз», ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий», Нюрбинский ГОК АК «АЛРОСА», ОАО «Газпром космические системы», ОАО «Трест Шахтоспецстрой», ООО «Газпром геологоразведка», ООО «Ачим Девелопмент», ООО «Газпром добыча Надым», ООО «Газпромнефть-Ямал», ООО «ГРК «Быстринское», ООО «Норильский обеспечивающий комплекс», ООО «РН-Ванкор», ООО «Газпром бурение», ООО «РН-Уватнефтегаз», ООО «СУЭК-Хакасия», ООО «Углегорскуголь», ООО «Читауголь», ЗАО «Мансуровское карьероуправление», ПАО «Челябинский цинковый завод», ООО «УК «Разрез Майрыхский» и др., а также специалисты Ростехнадзора, слушатели курсов повышения квалификации и представители научных, общественных, экспертных организаций, ведущих специализированных маркшейдерско-геодезических компаний, включая МОО «Союз ветеранов Ростехнадзора», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» (Санкт-Петербургский горный университет), ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «Геоскан», ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС», АНО «Аудит недропользования и консалтинг», ООО «Компания Совзонд», ООО «Рациональное недропользование», ООО «Горный аудит», ГК «ЭСТИ», ООО «Геодезические приборы», ООО «ГЕОМАКСИМА», ООО «НоваНет».

В ходе заседаний были заслушаны доклады на такие актуальные темы, как: «О совершенствовании нормативного

обеспечения безопасного недропользования», «О правоприменительной практике применения новых требований по планированию горных работ и оформлению горных отводов», «О совершенствовании нормативного обеспечения производства маркшейдерских работ», «Об оптимизации систем геодинамической безопасности в ПАО «Газпром нефть», «Опыт применения инновационных методов выполнения маркшейдерско-геодезических работ в ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь», «Партнерство, направленное на совершенствование профессионального образования», «Современные вопросы подготовки горных инженеров – маркшейдеров в условиях реализации многоуровневой системы высшего образования и внедрения компетентностного подхода», «Проблемы разработки единого профессионального стандарта в области маркшейдерского обеспечения с учетом сложившейся неоднородности в специализации и организации маркшейдерских служб по отраслям промышленности», «Возможности радарных спутников Sentinel при геодинамических наблюдениях на нефтегазовых месторождениях ПАО «Газпром», «Использование радарных систем для мониторинга деформаций открытых и закрытых горных выработках», «3D система управления TOPCON для экскаваторов и их применение на открытых горных выработках», «Передовые решения GeoMax для проведения маркшейдерско-геодезических работ», «О повышении качества маркшейдерского обеспечения при ведении шахтостроительных работ», «О тенденциях развития системы квалификаций при недропользовании», «О применении БАС с целью получения информации о различных объектах местности», «Решение метрологических проблем в маркшейдерском обеспечении пользования недр», «Съемка подземных выработок с использованием лазерной сканирующей системы HERONLite», «Об опыте применения передовых технологий маркшейдерской службой АО «Ковдорский ГОК», «О современных научных тенденциях по обеспечению устойчивости горных выработок» и др.

В рамках конференции были проведены круглые столы на темы: «300 лет Ростехнадзору, горному законодательству и горному надзору России», «О создании системы подтверждения квалификации специалистов геолого-маркшейдерских служб», «О правоприменительной практике при согласовании планов развития горных работ и оформлении горноотводной документации», «О новых требованиях в области безопасности ведения горных работ». В ходе работы круглых столов были обсуждены актуальные вопросы правоприменительной практики по новым требованиям в области недропользования, маркшейдерского дела и промышленной безопасности, проблем совершенствования горного законодательства и деятельности горного надзора.

На конференции ряду ее участников были вручены почетные грамоты и благодарности за большой вклад в развитие горного законодательства, горного надзора и горного дела от Минприроды России, Роснедра, Ростехнадзора, Союза маркшейдеров России и НП «СРГП «Горное дело».

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

По результатам работы участниками конференции было принято решение.

Решение
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ»

23.10.2018 г. Санкт-Петербург

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

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

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

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

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

– внедрение в деятельность маркшейдерских и иных инженерных служб дистанционно-обучающих комплексов в целях создания условий для непрерывного повышения квалификации специалистов и информационно-консультативной поддержки.

3. Поручить Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России»:

3.1. Обобщить предложения горно- и нефтегазодобывающих организаций по результатам правоприменительной практики реализации приказов Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017 «Об утверждении Требований к планам и схемам развития горных работ в части подготовки, содержания и оформления графической части и пояснительной записки с табличными материалами по видам полезных ископаемых, графику рассмотрения планов и схем развития горных работ, решению о согласовании либо отказе в согласовании планов и схем развития горных работ, форме заявления пользователя недр о согласовании планов и схем развития горных работ» (далее – приказ Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017) и № 461 от 01.11.2017 «Об утверждении Требований к содержанию проекта горного отвода, форме горноотводного акта, графических приложений, плана горного отвода и ведению реестра документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода» (далее – приказ Ростехнадзора № 461 от 01.11.2017).

3.2. Сформировать из представителей горно- и нефтегазодобывающих организаций рабочую группу по внесению дополнений и изменений в приказы Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017 и № 461 от 01.11.2017.

3.3. Обеспечить организационно-методическое сопровождение корректировки приказов Ростехнадзора № 401 от 29.09.2017 и № 461 от 01.11.2017 с целью снижения административной нагрузки на недропользователей посредством оптимизации и конкретизации представляемой в составе планов развития горных работ информации.

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

Председатель Совета НП «СРГП «Горное дело» В. В. Грицков

ОБЗОР КОНФЕРЕНЦИИ «300 ЛЕТ БЕРГ-ПРИВИЛЕГИИ: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА, ГОРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И ГОРНОГО НАДЗОРА»

Пятнадцатого ноября текущего года в Музее маркшейдерского дела прошла конференция «300 лет Берг-Привилегии: История развития системы Ростехнадзора, горного законодательства и горного надзора». Участие в конференции приняли профессиональные историки, общественные деятели и представители компаний, чья сфера деятельности напрямую связана с российской горной промышленностью.

Участники мероприятия обсудили широкий круг вопросов по тематике конференции, а также современные тенденции в развитии горной промышленности и государственного регулирования отношений недропользования. Отдельная секция была посвящена обсуждению мероприятий, приуроченных к 300-летию Ростехнадзора, горного надзора и горного законодательства Российской Федерации.

Ряду участников были вручены книги по истории горного дела.

В рамках конференции состоялся просмотр и обсуждение документального фильма «Аркаимское время в стране городов», кинорежиссера И. Р. Глиера, посвященного истории древнего центра цивилизации с развитым горным делом.

Мероприятие было реализовано при поддержке ООО «УК «Полюс».

Выступление профессора истории Международного славянского института в Москве, члена Кирилло-Мефодиевской академии славянского просвещения (КМАСП), ученого секретаря МСОО «Всеславянский союз» П. В. Тулаева

Вручение ценных подарков кинорежиссеру, сценаристу, члену Союза журналистов России И. Р. Глиеру

«Я – профессионал» – масштабная образовательная олимпиада нового формата для студентов разных специальностей: технических, гуманитарных и естественнонаучных.

Это социальный лифт для талантливых студентов разных специальностей, позволяющий продолжить обучение в ведущих вузах страны или начать карьеру в крупной компании. «Я – профессионал» – один из флагманских проектов открытой платформы «Россия – страна возможностей», поддержанной президентом РФ Владимиром Путиным.

Организаторами олимпиады «Я – профессионал» выступают Ассоциация организаторов студенческих олимпиад «Я – профессионал», Общероссийское объединение работодателей «Российский союз промышленников и предпринимателей» и 21 ведущий вуз России, включая НИУ ВШЭ. Технический партнер – Яндекс. Ключевые партнеры-работодатели: Сбербанк России, Банк ВТБ, Трубная металлургическая компания, Госкорпорация «Росатом».

Направление «Горное дело»

Приглашаем к участию студентов!

Что получат победители?

Денежные призы
Учеба в одном из лучших университетов страны
Стажировка и работа в крупных российских компаниях
Регистрация в национальной базе данных кадрового резерва

Бизнес-партнеры:

ALROSA ЕВРАЗ УГМК ММК Северсталь ЕвроХим

Информация о регистрации

ОТ МГА К НИТУ «МИСиС» 100 ЛЕТ 1918–2018 ОТКРЫВАЕМ НОВЫЙ ВЕК

МИСиС Национальный исследовательский технологический университет УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Горное дело – совокупность компетенций, связанных с освоением и использованием недр Земли. Минерально-сырьевой комплекс России обеспечивает более 30 % валового внутреннего продукта и 60 % доходов федерального бюджета. Он представлен тысячами предприятий различной отраслевой аправленности, расположенных от Калининграда до Владивостока. Их кадровую основу составляют профессионалы в области горного дела.

Профессии специалистов в области горного дела направлены на инженерное обеспечение деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

Недра Земли, включая производственные объекты, оборудование и технические системы их изучения и освоения; техника и технологии обеспечения безопасной и эффективной реализации геотехнологий добычи, переработки твердых полезных ископаемых и рационального использования подземного пространства – вот неполный перечень объектов профессиональной деятельности специалистов в области горного дела.

Современное горное дело как вид профессиональной деятельности привлекает новое поколение молодых специалистов из разных областей, в том числе междисциплинарных, – IT, экология, машиностроение, поскольку позволяет выбрать для реализации собственные карьерные проекты не только в нашей стране, но и за рубежом.

Кому подойдет это направление

Студентам бакалавриата и специалитета/магистратуры по направлениям, профилям или желающим продолжить свое образование или профессиональную деятельность в областях:

- Геотехнология
- Маркшейдерское дело
- Подземная урбанистика, технологии подземного строительства
- Строительство предприятий горнопромышленного комплекса
- Обогащение полезных ископаемых, технологии переработки минерального сырья, качество продукции
- Взрывное дело
- Горнопромышленная геология
- Цифровые технологии в горном деле
- Горнопромышленная экология
- Горные, технологические машины и оборудование
- Горная электромеханика и электроэнергетика
- Горная геофизика, геомеханика, геоконтроль
- Геоматериалы, технологии материалов

Вуз-организатор: НИТУ «МИСиС»

Сегодня НИТУ «МИСиС» – один из наиболее динамично развивающихся научно-образовательных центров страны. Находясь в числе лидеров технологического образования России, НИТУ «МИСиС» также представляет собой полноценный научный центр. Университет входит в предметные рейтинги THE, QS и ARWU сразу по шести направлениям, занимая 30-е место в мире по направлению «Инжиниринг – Горное дело» и входя в топ-100 в категории «Инжиниринг – Металлургия».

Стратегическая цель НИТУ «МИСиС» – к 2020 году укрепить лидерство по направлениям специализации: материаловедение, металлургия и горное дело, а также существенно усилить свои позиции в сфере био-, нано- и ИТ-технологий. В состав университета входят 9 институтов, 6 филиалов – четыре в России и два за рубежом. В НИТУ «МИСиС» обучаются более 17000 студентов из 69 стран мира. В университете действуют более 30 лабораторий и 3 инжиниринговых центра мирового уровня, в которых работают ведущие ученые России и мира. НИТУ «МИСиС» успешно реализует совместные проекты с крупнейшими российскими и зарубежными высокотехнологичными компаниями.

Автономная некоммерческая организация
«Аудит недропользования и консалтинг»
(АНО «Аудит недропользования и консалтинг»)

Юридический адрес: 105064, г. Москва,
Гороховский пер., д. 5, к. 18.
Адрес для корреспонденции: 105066, г. Москва, а/я 58
Тел.: (495) 125-30-95, факс: (499) 265-17-98
E-mail: info@anedra.ru

Руководителям геологических
и маркшейдерских служб нефте-
и газодобывающих предприятий

Уважаемые коллеги!

Предлагаем рассмотреть возможность привлечения АНО «Аудит недропользования и консалтинг» для выполнения следующих работ (услуг):

Комплексные инженерные изыскания:
1) инженерно-геодезические;
2) инженерно-геологические;
3) инженерно-гидрометеорологические;
4) инженерно-экологические.

Проектирование в области недропользования:
1) разработка горно-геологических обоснований создания геодинамических полигонов;
2) разработка проектов создания геодинамических полигонов;
3) разработка проектов наблюдений за деформациями объектов капитального строительства;
4) разработка проектов горных отводов;
5) разработка проектов производства маркшейдерских работ;
6) разработка планов развития горных работ.

Аудиторские и экспертно-консультационные услуги в области недропользования:
1) проведение комплексных горных аудитов;
2) проведение экспертизы промышленной безопасности;
3) проведение экспертизы охраны недр;
4) определение убытков от незаконного использования недр, включая объемы добытых полезных ископаемых.

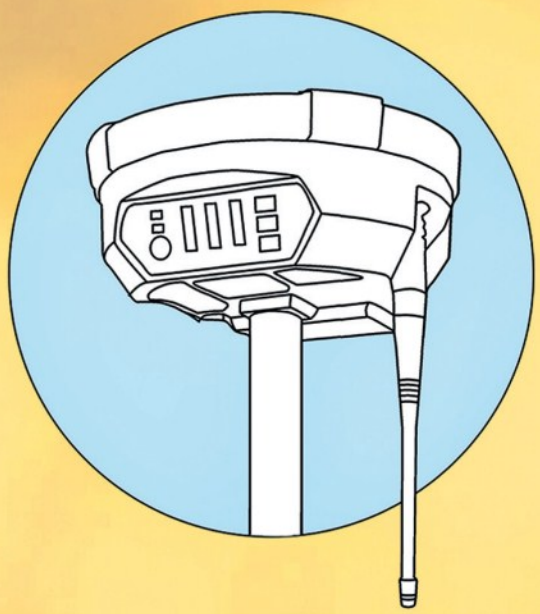
АНО «Аудит недропользования и консалтинг» имеет лицензии на производство маркшейдерских, геодезических работ, проведение экспертизы промышленной безопасности, осуществление работ в сфере обеспечения государственной тайны, необходимые допуски СРО по проектным работам и инженерным изысканиям, различные свидетельства и сертификаты, подтверждающие высокий профессиональный уровень организации. Качество выполнения работ (услуг) подтверждено многолетней положительной практикой согласования проектной документации в государственных надзорных органах, а также многочисленными отзывами и рекомендательными письмами Заказчиков.

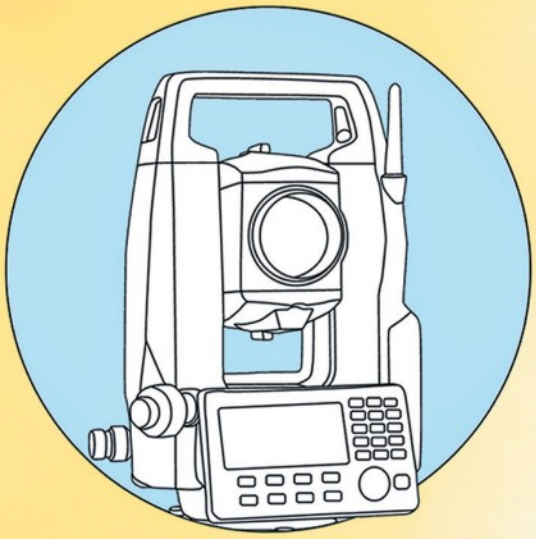
Директор
АНО «Аудит недропользования и консалтинг» Е. В. Терентьева

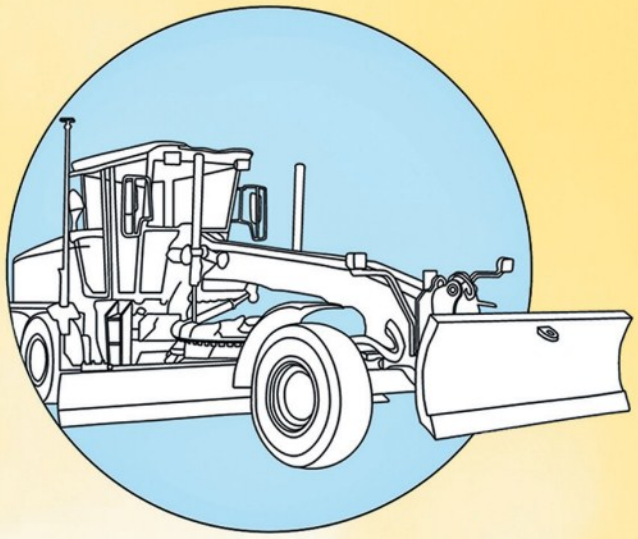
TOPCON SOKKIA VEGA
CONSTRUCTION INSTRUMENTS

ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург

Официальный представитель Topcon Sokkia на Северо-Западе России





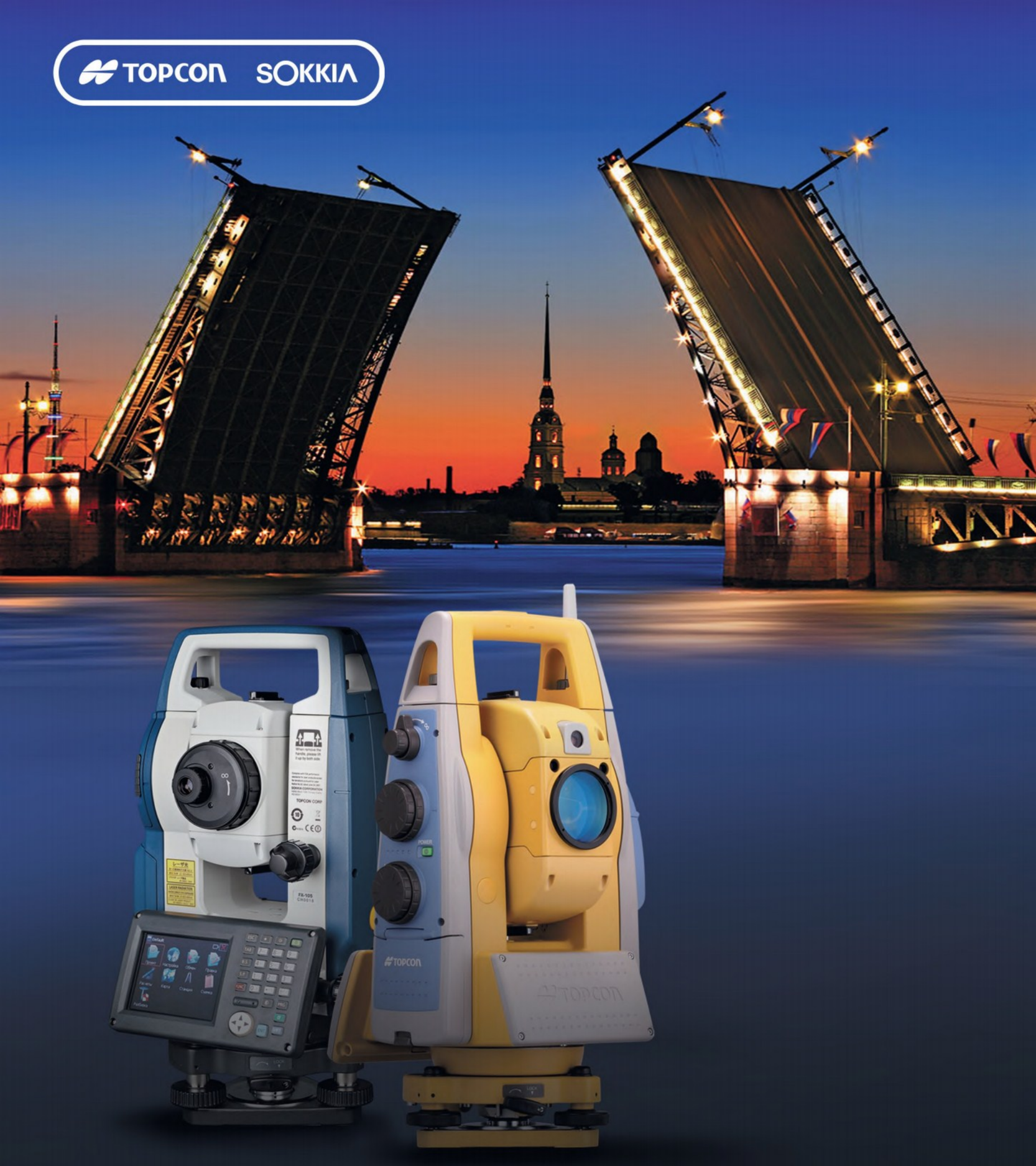


ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Монетная, д. 16

(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

MiningWorld Russia

MiningWorld

23-я Международная выставка
машин и оборудования
для добычи, обогащения
и транспортировки
полезных ископаемых

23–25 апреля 2019
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке
miningworld.ru

ufi Approved Event

MiningWorld Russia — это наиболее представительная по составу участников и посетителей международная выставка машин и оборудования для горнодобывающей и горнообрабатывающей промышленности в России.

ITE

Организатор
Группа компаний ITE
+7 (499) 750 08 28
mining@ite-expo.ru