

85-летие ЦНИГРИ

В марте 2020 года Центральному научно-исследовательскому геологоразведочному институту цветных и благородных металлов исполняется 85 лет. На протяжении восьми с половиной десятилетий ЦНИГРИ создаёт интеллектуальный фундамент отечественной геологоразведочной отрасли в тесном взаимодействии с производственными организациями и в плодотворном сотрудничестве с отраслевыми организациями, академическими институтами и университетами. Наши специалисты отвечают за научно-обоснованное планирование и эффективное проведение геологоразведочных работ, решение этих задач – важнейшее условие воспроизводства минерально-сырьевой базы России.

В ведении ФГБУ «ЦНИГРИ» девять видов полезных ископаемых, которые занимают ведущее место в структуре российской минерально-сырьевой базы (МСБ) и в объёмах геологоразведочных работ (ГРР): алмазы, золото, серебро, металлы платиновой группы, медь, свинец, цинк, никель и кобальт. Эти твёрдые полезные ископаемые (ТПИ) входят в ряд стратегических и имеют приоритетное значение: в нашей стране на них приходится около 65% общего числа всех выданных недропользователям лицензий, причём финансирование последних составляет приблизительно 3/4 суммарных затрат федерального бюджета на ГРР по ТПИ и около 85% средств, вкладываемых недропользователями. Приведённые цифры показывают, насколько значимы работы, проводимые институтом. В преддверии его юбилея мы с признательностью вспоминаем имена основателей ЦНИГРИ (НИГРИЗолото) и отмечаем основные вехи его истории.

Первая страница летописи Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов – приказ начальника главного управления золотоплатиновой промышленности Народного комиссариата тяжёлой промышленности СССР А.П.Серебровского от 28 марта 1935 г. № 79 об организации НИГРИЗолото на правах отдела Государственного всесоюзного золотоплатинового геологоразведочного треста «Золоторазведка». Институт формировался в сложный период становления советской промышленности и освоения северных и дальневосточных регионов. Правительство понимало первостепенную роль научных исследований при планировании и проведении геологоразведочных работ на бескрайних просторах страны. Обязательством создания нового учреждения замести-

тель наркома тяжёлой промышленности СССР Александр Павлович Серебровский подробно описал в своей книге «На золотом фронте», опубликованной в 1936 г.: «... рудные месторождения почти нигде не разрабатывались за исключением некоторых мест Западной Сибири, Забайкалья и Урала. Золотая промышленность применяла мускульный труд по преимуществу, добыча была совершенно неустойчива и зависела от случайных открытий новых богатых россыпей <...> Мы должны были создать геологическую часть, провести геологические работы, начать исследовательские работы, о которых раньше и не думали. Это нужно было сделать немедленно, потому что без наличия проверенной и вполне определённой сырьевой базы никакой план нового строительства рудников и фабрик ни к чему не привел бы; рост золотой промышленности определялся прежде всего кадрами, затем организацией труда, освоением разведки, наличием подготовленных запасов золота...».

Возглавил новый институт НИГРИЗолото профессор Томского горного института Николай Николаевич Горностаев. Первому директору и его преемникам Юрию Каспаровичу Краукле, Ошеру Абрамовичу Дубровскому, Георгию Капитоновичу Славину, Якову Наумовичу Спивакову, Евгению Андреевичу Савари удалось сформировать в течение первых пятнадцати лет очень профессиональный коллектив. И хотя в силу известных причин имена представителей «валютного цеха» страны долгие годы оставались неизвестными даже специалистам, не говоря уже о широкой общественности, ныне научные работы Сергея Дмитриевича Шера, Нины Васильевны Петровской, Марии Борисовны и Николая Ивановича Бородаевских, Софьи Георгиевны Мирчинк, Георгия Павловича Воляровича, Лидии Александровны Николаевой и других представителей первого и второго поколений НИГРИЗолото–ЦНИГРИ вошли в классический фонд геологической литературы, посвящённой исследованию месторождений благородных металлов.

В первые годы существования ЦНИГРИ основными его задачами были систематическое и всестороннее изучение отечественных месторождений золота, детальные исследования по их геологии, геофизике, выработка направлений поисковых и разведочных работ. Большое внимание уделялось горнопроходческим работам и методике разведки. В период Великой Отечественной войны на институт было возложено обслуживание всех отраслей цветной металлургии с преобладанием «золотого» направления.

Многие сотрудники (Г.П. Волярович, Н.И. Бородаевский, П.Л. Каллистов, А.Ф. Сачков, А.П. Божинский и другие) трудились в отдалённых регионах, где решались задачи обеспечения различными видами минерального сырья фронта и военных предприятий.

В 1947 г. специальным постановлением Совета Министров СССР в институте было создано новое направление – научные исследования в области технологии обогащения золотосодержащих руд, песков и металлургии золота. Организацию работ поручили горному инженеру-металлургу Е. А. Савари. С 1953 г. помимо золотоплатиновой и алмазной тематики ЦНИГРИ занимается исследованиями в медной, свинцово-цинковой и редкометалльной подотраслях цветной металлургии, а также геолого-экономической оценкой месторождений.

В 1957 г. НИГРИЗолото переименован в Центральный горно-разведочный институт цветных, редких и благородных металлов – ЦНИГРИ, и спустя год первым среди отечественных научно-исследовательских институтов начал заниматься всем комплексом вопросов в области прогноза, поисков, оценки и разведки месторождений благородных и цветных металлов и алмазов, техники и технологии геологоразведочных и буровых работ, анализа и обогащения руд, развития минерально-сырьевой базы и цветной металлургии страны. В 1963 г. ЦНИГРИ разрабатывал основные направления технической политики отрасли в геологоразведочных работах на благородные металлы, медь, свинец, цинк, никель, кобальт и алмазы (включая технологию обогащения руд), а также в рудничной геологии, технике и технологии горно-разведочных работ, охране труда.

Широкий спектр исследований, традиция всестороннего анализа материалов и высокий профессиональный уровень научных сотрудников определили ведущее положение ЦНИГРИ в отрасли. Здесь сложилось сообщество экспертов, с чьим мнением считались руководители, определявшие политику проведения геологоразведочных и горно-буровых работ. В 1972 г. постановлением ГКНТ СССР ЦНИГРИ присвоен статус головной организации Министерства геологии по золоту, платине, меди, свинцу, цинку, никелю, кобальту и алмазам, а также по технике и технологии горно-разведочных работ и ряду других направлений.

В 1960–1980 годы в период расцвета в нашей стране централизованных исследований по развитию отечественной минерально-сырьевой базы коллектив ЦНИГРИ был существенно преумножен благодаря расширению задач института, созданию региональных филиалов. В эти годы институтом руководили член-корреспондент АН СССР Иван Сергеевич Рожков (1964–1971), затем доктора геолого-минералогических наук Петр Филиппович Иванкин (1972–1980) и Валерий Александрович Нарсеев (1980–1988). К кон-

цу 1980-х годов ЦНИГРИ превратился в разветвлённый научно-производственный центр для решения крупных отраслевых и региональных задач. Интересной страницей его истории стали исследования по геологии, методам прогноза, поисков и созданию технических средств добычи минерально-сырьевых ресурсов Мирового океана.

Во второй половине XX в. в ЦНИГРИ постепенно сформировались *особая научная школа, развивавшая в теории и на практике принципы рудноформационного анализа в специальной металлогении и минерагении алмазов, благородных и цветных металлов*. Благодаря ярким представителям этой школы сформировались методические подходы к прогнозу поискам и оценке месторождений.

На протяжении истории института лидерами в области изучения коренных месторождений благородных металлов последовательно становились Н.Н. Горностаев, Н.И. Бородаевский и М.Б. Бородаевская, С.Д. Шер, Г.П. Волярович, А.И. Казаринов, Д.А. Тимофеевский, Н.А. Фогельман, П.Ф. Иванкин, В.А. Нарсеев, М.М. Константинов, Ю.И. Новожилов, Ю.М. Щепотьев, С.С. Вартамян, В.П. Новиков, А.И. Иванов.

Оригинальные подходы к исследованию россыпей золота внедрены в практику поисковых и геологоразведочных работ сотрудниками института С.Г. Мирчинк, Е.Я. Синюгиной, Ю.П. Казакевич, И.С. Рожковым, И.Б. Флёровым, Н.М. Риндзюнской и др.

Целая плеяда специалистов ЦНИГРИ – Б.И. Прокочук, В.С. Трофимов, Г.В. Писемский, М.П. Метёлкина, Е.В. Францессон, А.А. Фельдман, В.И. Ваганов, Ф.В. Каминский, С.С. Горохов – плодотворно исследовала *месторождения алмазов*, и эти работы ныне продолжают Ю.К. Голубев, Н.А. Прусакова и их коллеги.

Сложились *особые школы ЦНИГРИ в области изучения месторождений цветных металлов*: медно-никелевых (М.Н. Годлевский, А.Д. Баталиев, В.В. Юдина, В.К. Степанов, Д.М. Туровцев, А.П. Лихачёв, В.И. Кочнев-Первухов, О.М. Конкина и др.), медно-колчеданных (М.Б. Бородаевская, Л.И. Яковлев, А.И. Кривцов, А.И. Шмидт, А.Н. Барышев, Н.К. Курбанов, А.Г. Волчков, и др.), свинцово-цинковых (Д.И. Горжевский, Г.В. Ручкин, Е.И. Филатов, В.В. Кузнецов и др.), медно-порфириновых (А.И. Кривцов, И.Ф. Мигачёв, С.Т. Агева, В.С. Звездов и др.).

В сфере *генетической и прикладной минералогии* лидерами стали Н.В. Петровская, В.А. Новиков, Л.А. Николаева, П.С. Бернштейн, Г.С. Румянцев, Р.А. Амосов, С.В. Яблокова, С.Г. Кряжев и др.

Крупнейшими отечественными специалистами в области *методики разведки, подсчёта запасов и геолого-экономической оценки месторождений* по праву считаются сотрудники ЦНИГРИ А.П. Божинский, П.Л. Каллистов, М.П. Просняков, И.З. Самонов, В.Н. Иванов, В.В. Стефанович, Ю.М. Щепотьев,

Б. И. Беневольский, И. А. Карпенко, В. И. Курторгин, Д. А. Куликов.

Весомый вклад в развитие горнодобывающей отрасли в XX–начале XXI вв. внесли специалисты ЦНИГРИ в области обогащения минерального сырья (Е. А. Савари, В. И. Зеленов, А. И. Берлинский, Н. Г. Клименко, А. И. Никулин, Г. В. Седельникова, А. И. Романчук, В. П. Ивановская и др.), аналитических исследований пород и руд (Ф. А. Ферьянчич, Н. В. Маркова, Э. Е. Раковский, Э. П. Здорова, А. В. Мандругин и др.), геофизических методов и аппаратуры и интерпретации геофизических данных (В. И. Седова, А. А. Фельдман, Б. В. Рогачёв, П. С. Ревякин, А. А. Солодов, А. Д. Петровский, В. И. Векслер, Е. М. Ершов, А. Ф. Постельников, В. И. Пятницкий и др.), техники и технологии горно-разведочных и буровых работ, охраны труда (П. Д. Луневский, В. А. Сипягин, Н. А. Александров, И. Н. Засухин, В. П. Кренделев, Б. П. Макаров, Ю. Т. Смирнов, В. М. Минаков, В. А. Хорев).

Тесная связь глубоких научных исследований и нужд геологоразведочной и горнорудной практики, отличающая ЦНИГРИ с момента его образования до наших дней, предопределила характер и направленность работ. Специалистов института всегда отличала тщательность в изучении месторождений, детальная работа с фактическим материалом, включающая охват максимально возможного количества данных (скважины, обнажения, карьеры, шахты, штольни) и стремление к исчерпывающей диагностике пород, фаций, формаций, последующих дислокационных и метаморфических преобразований пород. Обобщение накопленных материалов закономерно привело к созданию технологий прогноза, поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов и алмазов. С 1983 г. сотрудники ЦНИГРИ стали развивать новое направление – создание геолого-поисковых моделей рудно-металлогенетических категорий под руководством заместителя директора по научной работе (в 1981–1984 и 1991–2010 гг.) Анатолия Ивановича Кривцова.

В 1990-е годы – в период заметного сокращения государственного финансирования геологоразведочных и научно-исследовательских работ – институт под руководством директора Игоря Федоровича Мигачёва (1989–2012 гг.) плодотворно занимался анализом и обобщением фактического материала по геологическому строению месторождений, вещественному составу руд и пород. Именно тогда в ЦНИГРИ сложилась оригинальная научная школа разработки геолого-генетических, параметрических и других моделей месторождений, были сформированы компьютерные банки данных для совершенствования технологий прогноза, поисков и разведки месторождений.

С 2000 г. Б. И. Беневольский, С. С. Варганян, В. И. Кочнев-Первухов, А. И. Кривцов, И. Ф. Мигачёв при участии других сотрудников ЦНИГРИ начали создание

актуализированной системы управления развитием минерально-сырьевой базы, которая включает долгосрочные прогнозы минерально-сырьевого обеспечения экономики и другие аспекты. В 2004 г. ЦНИГРИ стал координатором разработки «Долгосрочной государственной программы изучения недр и воспроизводства минеральной сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерально-го сырья (2005–2010 гг. и до 2020 года)».

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 декабря 2017 г. и согласно приказу Федерального агентства по недропользованию от 13 декабря 2017 г. принято решение о преобразовании Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» в Федеральное государственное бюджетное учреждение – ФГБУ «ЦНИГРИ». 20 апреля 2018 г. реорганизация была завершена. Институт теперь работает по Государственному заданию своего учредителя Федерального агентства по недропользованию. Кроме того, ФГБУ «ЦНИГРИ» осуществляет внебюджетную деятельность, и продолжает работу в важнейших рудных районах страны.

В настоящий момент численность института 260 человек, в том числе 10 докторов и 50 кандидатов наук. Внутренняя структура института соответствует современным задачам. Сегодня в ФГБУ «ЦНИГРИ» четыре научно-исследовательских блока: отделение геологоразведочных работ, научно-методическое отделение, отделение минерально-сырьевой базы, научно-информационное отделение.

Богатый опыт специалистов института позволяет ФГБУ «ЦНИГРИ» сохранять прочные позиции в следующих областях деятельности:

- прогноз, поиски и оценка месторождений благородных, цветных металлов и алмазов (в том числе экзогенных), оценка прогнозных ресурсов;
- создание (разработка) научно-методических основ, технологий, методов и методик прогноза, поисков, оценки и разведки месторождений цветных, благородных металлов и алмазов;
- научно-методическое обеспечение и сопровождение геологоразведочных работ на твёрдые полезные ископаемые;
- прикладная металлогения, построение прогнозных моделей и совершенствование прогнозных поисковых комплексов;
- изотопные и минералого-геохимические исследования руд и пород;
- анализ перспектив развития минерально-сырьевой базы золота, цветных металлов и алмазов РФ и её регионов, мировая конъюнктура минерального сырья, разработка долгосрочных Государственных программ.

Задачи нашего института традиционно связаны с производственной геологией. В XXI в. ФГБУ «ЦНИГРИ»

планирует дальнейшее расширение взаимодействия с недропользователями, с крупными российскими компаниями в области прогноза и поисков золотого, медно-порфирового, медно-никелевого, кобальтового, платиноидного оруденения и алмазов. Сегодня основа реализации любого проекта – квалифицированно выстроенная многофакторная модель объекта прогноза и поисков. И специалисты ЦНИГРИ обладают необходимым опытом и знаниями строения, состава и генезиса месторождений для создания таких прогнозно-поисковых моделей. Особенно перспективно сотрудничество при работах на коренное и россыпное золото в Сибири, на Урале и Дальнем Востоке, в ходе которых необходимо дать прогноз о наличии оруденения, локализовать перспективные участки, обеспечить научно-методическое сопровождение поисковых работ, исследовать вещественный состав минералов и руд, оценить прогнозные ресурсы, разработать ТЭО кондиций, подготовить проекты ГРП и провести подсчёт запасов. Это – великолепная школа для молодых сотрудников института, перенимающих бесценный опыт у старших коллег, проверяющих на практике прогнозные построения, методы и методики ЦНИГРИ на конкретных геологических объектах.

Актуальность исследований института определяется активным участием ФГБУ «ЦНИГРИ» в решении сложнейших задач отрасли, связанных со снижением количества месторождений, выходящих на дневную поверхность, усложнением поисковых обстановок, увеличением затрат на ГРП в слабо изученных районах.

Одно из приоритетных направлений работы института состоит в совершенствовании оригинальных методических подходов института, позволяющих вести успешный поиск скрытого оруденения в слабоизученных районах Арктической зоны и Дальнего Востока России. ФГБУ «ЦНИГРИ» располагает инновационной методикой поисков перекрытых золоторудных месторождений в сложных горно-таёжных условиях в районах развития мерзлоты и ионно-сорбционным методом поисков полиметаллических месторождений, а также методическими разработками по поиску скрытых алмазных месторождений в районах со сложным геологическим строением.

Развивая традиционные для института направления исследований, руководство ЦНИГРИ ставит перед коллективом новые задачи, решение которых требует расширения области компетенции сотрудников. Так, особое значение приобретает внедрение в практику геологоразведочных работ информационных технологий, включая создание электронных банков данных, ГИС-технологий при составлении карт, построении прогнозов, интерпретации данных дистанционного зондирования Земли и т. д. Проводимые институтом научно-прикладные исследования связаны

с анализом данных в целях совершенствования геологического изучения недр и геолого-экономической оценки.

Геолого-экономическая оценка месторождений, подсчёт запасов, экспертная оценка и апробация прогнозных ресурсов АБЦМ – важная часть деятельности ФГБУ «ЦНИГРИ». Специалисты института разрабатывают методы количественной оценки объектов недропользования на ранних стадиях геологоразведочного процесса. В XXI в. сотрудники института изучают и развивают современные методики геолого-экономического моделирования и оценки прогнозных ресурсов и запасов месторождений, принимая во внимание не только российский, но и международный опыт; разрабатывают информационно-аналитическую систему мониторинга технико-экономических показателей освоения месторождений.

Важнейшее условие решения всех вышеназванных задач – развитие кадрового потенциала института. С 1967 г. на Диссертационных советах института защищено 280 диссертаций, из них 45 докторских и 239 кандидатских. В 2018–2019 гг. руководство ФГБУ «ЦНИГРИ» предприняло ряд шагов, позволяющих достичь заметного прогресса в этом направлении.

Активизирована работа Учёного и Диссертационного советов ЦНИГРИ и аспирантуры. Так, в 2019 г. в аспирантуру ФГБУ «ЦНИГРИ» поступило шесть молодых сотрудников. В 2017–2019 гг. на единственном в системе научно-исследовательских институтов Роснедр Диссертационном совете по защите кандидатских и докторских диссертаций по специальности 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения» состоялась защита трёх докторских и одной кандидатской диссертаций. В 2020–2021 гг. планируется проведение защит пяти кандидатских и двух докторских диссертаций.

Сформирован Совет молодых учёных ЦНИГРИ, способствующий привлечению в институт талантливой молодежи. В феврале 2020 г. Совет молодых учёных и специалистов института провёл Первую молодёжную научно-образовательную конференцию ЦНИГРИ «Минерально-сырьевая база алмазов, благородных и цветных металлов – от прогноза к добыче». В рамках конференции были организованы лекции ведущих специалистов академических и отраслевых институтов по тематике конференции с последующим вручением слушателям лектория соответствующих сертификатов.

В ЦНИГРИ начала функционировать учебная кафедра «Прогноза, поисков и разведки рудных месторождений» МГРИ. Её профессорско-преподавательский состав целиком состоит из сотрудников института. Главная задача – практическая подготовка студентов МГРИ по специальности «Прикладная геология, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых».

ФГБУ «ЦНИГРИ» развивает международное сотрудничество. В разные годы велись совместные работы с зарубежными геологическими службами и фирмами в более чем 50 странах мира, в том числе в Алжире, Болгарии, Венгрии, Венесуэле, Греции, Иране, Испании, Кипре, КНР, Марокко, Монголии, Перу, Словакии, США, Чехии, Чили. В настоящее время представители института принимают участие в рабочих встречах межправительственных комиссий (ЮАР, Венесуэла, Куба, Гайана и др.). Институт взаимодействует с Геологической службой КНР и Академией наук Китая, участвует в совместных геологоразведочных проектах с иностранными компаниями (Мавритания). Сотрудники ЦНИГРИ состоят в российских (ЕСОЭН, Ассоциация геологических организаций, ЭТС ГКЗ и др.) и зарубежных (IAGOD, SGA, SEG, EAG) профессиональных сообществах.

Результаты исследований ЦНИГРИ получили высокое общественное признание. За последние 20 лет лауреатами премий Правительства России стали 15 сотрудников института (из них пять – дважды), 55 сотрудникам присвоено звание «Почетный разведчик недр», семь сотрудников награждены правительственными наградами РФ. В настоящее время в ФГБУ «ЦНИГРИ» работает три действительных члена и члена-корреспондента Российской академии естественных наук, восемь лауреатов премий Правительства РФ и Мингео СССР, один лауреат премии им. А. Н. Косыгина, один заслуженный деятель науки и техники, четыре заслуженных геолога России, 24 Почетных разведчика недр и 45 Отличников разведки недр.

Премий Правительства Российской Федерации удостоены работы «Экзогенная золотоносность и платиноносность Российской Федерации – комплект карт» (2000 г.), «Научное обоснование, создание и реализация системы прогноза и воспроизводства минерально-сырьевой базы благородных и цветных металлов Российской Федерации» (2007 г.), «Создание в условиях Крайнего Севера высокотехнологичного производства по добыче и переработке золотосодержащих руд при промышленном освоении месторождения «Олимпиадинское» (2007 г.). Работа «Национальная минерально-сырьевая безопасность» отмечена премией им. А. Н. Косыгина (2011 г.)

С 2000 г. ЦНИГРИ принял участие в 46 международных и 27 российских выставках, на которых его экспозиции отмечены 40 дипломами и 18 медалями. Результаты научных и прикладных исследований докладывались на сотнях международных форумов, научно-практических конференций, совещаний, кру-

глых столов, научных чтений. В 2000–2019 гг. институт участвовал в 37 Международных конгрессах, форумах, конференциях, совещаниях, 66 Всероссийских научно-практических конференциях, симпозиумах, круглых столах, семинарах, научных чтениях. Начиная с 2000 г. сотрудники ЦНИГРИ написали и издали 96 монографий и учебников, вышло 1455 публикаций в периодических изданиях (статьи, доклады и тезисы докладов).

Ежегодно ЦНИГРИ проводит научно-практическую конференцию «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов». В юбилейный для ЦНИГРИ год Оргкомитет конференции ввёл новую секцию – «Геолого-экономическая оценка месторождений».

Как учредитель научных журналов «Руды и металлы» и «Отечественная геология» и издатель сборника «Труды ЦНИГРИ» (с 1936 по 1993 гг.), наш институт на протяжении нескольких десятилетий всемерно содействует наращиванию интеллектуального потенциала отечественной геологоразведочной отрасли. Обширны информационные ресурсы ФГБУ «ЦНИГРИ». Научно-техническая библиотека, геологические фонды и музей «Руды благородных, цветных металлов и алмазов» обеспечивают специалистов ЦНИГРИ и других профильных организаций разнообразными видами геологических данных. В фондах содержится более 12 000 отчетов по результатам НИР и ГРР, около 100 000 карт и аэрофотоснимков, более 7 000 единиц архивных геологических материалов. Библиотечный фонд составляет около 100 000 единиц хранения.

Музей ЦНИГРИ «Руды благородных, цветных металлов и алмазов» содержит уникальную коллекцию образцов более чем 500 месторождений золота, цветных металлов и алмазов со всей территории Российской Федерации и важнейших рудных районов стран ближнего и дальнего зарубежья.

Накопленные информационные ресурсы, интеллектуальный потенциал и комплексный характер исследований служат гарантией слаженной и эффективной деятельности ЦНИГРИ.

История института тесно связана с историей страны, с развитием отечественной горнодобывающей отрасли. И самым ценным капиталом ЦНИГРИ всегда были люди – яркие лидеры, высокие профессионалы. Оглядываясь назад, мы понимаем, что в истории института не было ничего случайного. Иногда говорят, что открытие месторождений – в определённой степени везение. Но в основе открытий всегда – фундаментальные научные знания и огромный труд.