

ИННОВАЦИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО РАН КАК ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАУЧНО- ПОПУЛЯРНОГО ТУРИЗМА: ПРЕДПОСЫЛКИ, ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ

Е.Г. Мирлин, гл. научн. сотр. Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН, д-р геол.-минер. наук, профессор, egmmir@gmail.com

Е.В. Хотченков, зав. отд. Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН, канд. техн. наук, jek79@mail.com

Г.И. Титов, науч. сотр. Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН, grant.titov@mail.ru

Рецензент: Т.А. Яркова, д-р пед. наук, проф., ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», tatyanayarkova59@mail.ru

Важной частью Десятилетия науки и технологий в нашей стране является научно-популярный туризм. Это в полной мере относится к геологическому туризму. Для него существуют следующие предпосылки: уникальное геологическое строение территории России, которое включает все известные геологические структуры; многообразная деятельность Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН, в котором в концентрированной форме представлена исчерпывающая информация о всех известных на Земле геологических структурах; наличие фактурной базы о геологических памятниках природы России, созданной российскими геологами. Рассмотрен разнообразный опыт работы с молодежью в «Клубе юных геологов» Геологического музея. Этот опыт может быть успешно использован при составлении маршрутов геологических туров в различные регионы нашей страны с целью ознакомления широкой публики с геологическими памятниками — своеобразными музеями под открытым небом. Для организации и развития геологического научно-популярного туризма требуется преодолеть существующий разрыв между геологическими организациями и фирмами, занятыми организацией туров внутри России.

Ключевые слова: Научное просвещение, геологический туризм, геологические процессы, геологические структуры, памятники природы, музей, экспедиция, полевой маршрут, минералы, горные породы, органические остатки.

THE VERNADSKY STATE GEOLOGICAL MUSEUM OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES AS AN INNOVATIVE PLATFORM FOR GEOLOGICAL AND POPULAR SCIENCE TOURISM: PREREQUISITES, EXPERIENCE, AND CHALLENGES

E.G. Mirlin, Chief Researcher, Vernadsky State Geological Museum of Russian Academy of Sciences, Ph.D., Professor, egmmir@gmail.com

E.V. Khotchenkov, Head of Department, Vernadsky State Geological Museum of Russian Academy of Sciences, Doctor of Engineering, jek79@mail.com

G.I. Titov, Researcher, Vernadsky State Geological Museum of Russian Academy of Sciences, grant.titov@mail.ru

Popular science tourism is an important part of the Decade of Science and Technology in our country. This fully applies to geological tourism. The following prerequisites exist for it: the unique geological structure of Russia, which includes all known geological structures; the diverse activities of the Vernadsky State Geological Museum of the Russian Academy of Sciences, which presents comprehensive information on all known geological structures on Earth in a concentrated form; the availability of a factual database of geological natural monuments in Russia, created by Russian geologists. The diverse experience of working with young people at the Geological Museum's «Young Geologists' Club» is discussed. This experience can be successfully used in planning geological tours to various regions of our country with the goal of introducing the general public to geological monuments — a kind of open-air museum. To organize and develop popular science tourism in geological science, it is necessary to bridge the existing gap between geological organizations and companies organizing tours within Russia.

Keywords: Scientific education, geological tourism, geological processes, geological structures, natural monuments, museum, expedition, field route, minerals, rocks, organic remains.

Предпосылки геологического научно-популярного туризма

Десятилетие науки и технологий, объявленное Президентом РФ в 2022 г., включает в себя в качестве весьма важного раздела научно-популярный туризм: разработку его научной основы и маршрутов, организацию и проведение мероприятий. Стратегическая цель такого туризма — ознакомление молодого поколения с тем, как развивается отечественная наука, открытие возможностей побывать в научно-исследовательских центрах и лабораториях, научных экспедициях, ознакомиться с природными феноменами, которые являются предметом изучения российских ученых. В полной мере это относится и к геологическому научно-популярному туризму. Первая из предпосылок для разработки его научной основы, организации, составления маршрутов и проведения очевидна.

Россия — уникальная страна по многим своим характеристикам: она — самая крупная в мире по площади территории, совершенно неповторимая по многообразию населяющих ее народов, национальностей и конфессий, исключительная по множеству ее природных условий. Не в последнюю очередь это относится к многообразию и разнородности геологических структур в пределах территории страны: в геологии неизвестно ни одного типа крупных геолого-тектонических элементов строения континентальной земной коры, которые не были бы выявлены на территории России. Территория нашей страны включает в себя все ее крупнейшие геотектонические элементы: платформы и щиты, разновозрастные и весьма протяженные складчатые пояса, рифтовые зоны — активные в современную эпоху и отмершие, глубокие осадочные бассейны, грандиозные вулканические плато. В ее пределах выявлены такие экзотические элементы строения как ударные кратеры, возникшие в результате падения космических тел — астроблемы различных размеров и образованные в различные эпохи.

Более того, по периферии территории России располагаются переходные зоны от континента к океану различных типов: активные — на востоке, и пассивные — на севере. Разнообразие геологического строения послужило надежным фундаментом формирования передовой, известной всему миру отечественной геологической школы. Благодаря трудам российских геологов различных поколений в России была сформирована мощная минерально-сырьевая база. Она служила опорой национальной экономики в течение многих лет: в трудные годы Отечественной войны, послевоенного восстановления, а также продолжает служить и в нынешнюю эпоху ускоренного научно-технического развития экономики страны. Вновь открытые месторождения полезных ископаемых дали толчок развитию горнодобывающей и горно-металлургической промышленности. Очевидно, что знакомство с геологическим строением родной страны не по книгам и геологическим картам, а путем

непосредственных наблюдений «в полевых условиях», с месторождениями полезных ископаемых, с горно-геологическими и горно-металлургическими предприятиями позволит глубже осознать неповторимость природы нашей Родины, вызвать интерес к геологической и горной науке, пробудить чувство патриотизма.

Другая весьма существенная предпосылка организации и последующего развития геологического научно-популярного туризма относится к деятельности Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН. В нем в концентрированной форме: как в виде каменного материала — образцов горных пород, минералов, палеонтологических остатков, так и в виде карт, диаграмм, геологических разрезов представлена исчерпывающая информация о всех известных на Земле геологических структурах, что, разумеется, облегчает разработку научной основы для геологического просветительского и ознакомительного туризма именно в музее. Для решения этой задачи также принципиально важно, что сотрудники музея в течение многих лет ведут активную работу с подрастающим поколением, цель которой — познакомить молодежь с основами геологической науки, с ее романтическим началом, связанным с участием в экспедициях в различные регионы России, пробудить интерес к изучению геологии родной страны и, тем самым, способствовать открытию новых месторождений полезных ископаемых [1–5]. В музее постоянно работает Клуб юных геологов Межвузовского академического центра навигации по специальностям горно-геологического профиля им. Ю.Н. Малышева, в котором школьники от младших до старших классов не только знакомятся с азами геологии, но также имеют возможность выезжать в «экспедиции», где они знакомятся с реальными геологическими объектами, горными выработками и предприятиями горно-геологического направления непосредственно «в полевых условиях». Накопленный опыт работы с молодежью, несомненно, может быть использован уже на этапе проведения регулярных научно-популярных геологических туров.

Понятно, что для создания научной основы геологического научно-популярного туризма необходимо наличие соответствующей надежной фактурной базы. Такая база существует, и этот факт является еще одной, чрезвычайно существенной предпосылкой для организации и проведения регулярных геологических туров. Дело в том, что к 300-летию горно-геологической службы России (1700–2000) отечественными геологами была проведена исключительно важная и актуальная работа по систематизации сведений о геологических памятниках природы России [6]. Проведенная российскими геологами огромная работа имеет, несомненно, не только внутрисоветский, но и международный аспект. Известно, что во многих странах ведется целенаправленная природоохранная деятельность, которая регулируется весьма жесткими законами, действующими на государственном и местном уровнях. Это касается и геологического наследия, причем на ряде международных конференций и рабочих встреч, посвященных этой проблеме, были приняты рекомендации по составлению списка геологических объектов всемирного геологического наследия. В нашей стране разработка юридических рамок по закреплению статуса природных объектов, требующих специальной охраны, также активно ведется. Все это означает, что труд отечественных специалистов-геологов по систематизации геологических памятников природы вполне отвечает мировому тренду по выявлению и сохранению природных объектов.

Примечательно, что упомянутой выше работе отечественных геологов предшествовал многолетний труд российских энтузиастов-краеведов, которые, по сути, на безвозмездной основе выявляли и регистрировали памятники природы в разных регионах нашей страны. Критериями таких объектов для них являлись, подчас, чисто эстетические и рекреационные характеристики объектов: впечатляющие по своей красоте скалы, геоморфологические ландшафты, огромные пещеры, останцы, источники с целебными свойствами и т.д. Ими было выделено около 2000 таких объектов, и лишь в последующие годы основанием для отнесения конкретного природного объекта к памятнику природы стала рассматриваться его научная ценность с точки зрения познания строения и истории развития Земли. Благодаря

научному подходу — использованию исключительно геологических критериев — авторами работы выявлено и описано около 400 геологических памятников природы России разных типов: минералогических, палеонтологических, геоморфологических, гидрогеологических, тектонических, смешанного типа. Памятники были разделены на три категории-ранга: мировой, федеральный и местный (республиканский). В частности, авторы отмечают, что среди выявленных и описанных геологических памятников на территории нашей страны изучено около 2-х десятков стратотипических геологических разрезов, имеющих общемировое значение и отвечающих критериям, разработанным Международной комиссией ЮНЕСКО.

Конечно же, кроме чисто научной, геологической ценности, эти геологические объекты имеют огромное познавательное значение. Они позволяют даже малознакомому с геологией наблюдателю лучше понять, каким образом у специалистов-геологов формируется понятие «геологического времени». Это, несомненно, в свою очередь, ведет к лучшему пониманию методологии познания истории нашей родной планеты. Авторы упомянутого труда также подчеркивают, что человечество подошло к осознанию исключительной ценности уникальных природных объектов, которые составляют часть Общечеловеческого культурного наследия. В полной мере это касается и геологических памятников природы России. Это, в свою очередь, означает, что ознакомление с такими памятниками путем организации научно-популярных туров, сопровождаемых квалифицированными научными комментариями, имеет глубокое мировоззренческое содержание.

Имеющийся опыт ознакомления молодежи с природными геологическими памятниками

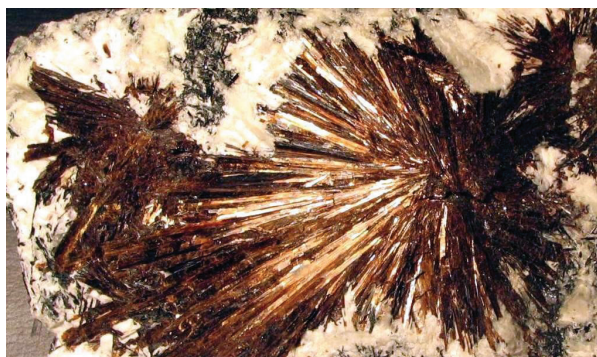
Ознакомление молодежи с такими объектами в Геологическом музее осуществлялось в двух взаимно связанных направлениях: на уроках в «Клубе юных геологов» и при проведении летних выездов на предприятия горно-геологического профиля в различные регионы страны. Остановимся на каждом из этих направлений подробнее.

В работе [6] природные геологические памятники и их описание расположены согласно географическому принципу — в ней указывается их принадлежность каждому из субъектов Российской Федерации; это 42 субъекта в европейской части страны и 22 субъекта — в азиатской. Поскольку речь идет о памятниках, связанных непосредственно с геологическим строением определенной территории, при работе с молодежью мы расположили геологические памятники и их описание в соответствии с конкретными геотектоническими структурами, в пределах которых они выявлены. Это Балтийский щит (в географическом плане ему соответствует северо-западный регион России), Русская платформа (Центральная Россия), Западная ветвь Альпийско-Гималайского пояса (Южный регион западной части страны), Уральские горы, Западно-Сибирская плита и Сибирская платформа (западная и восточная Сибирь), складчатые горы Южной Сибири (Алтай, Саяны), мезозойские складчатые структуры Дальнего Востока, включая вулканические сооружения Камчатки и Курило-Камчатской островной дуги.

Помимо этого, все содержащиеся в указанной работе памятники мы распределили по генетическим типам; так выделены памятники, генетически связанные с тектоническими явлениями, с ледниковой деятельностью (в частности озера, специфические ледниковые формы рельефа), с карстовыми явлениями (в частности, пещеры); в отдельные типы выделены водные источники, в том числе минерализованные и имеющие бальнеологическое значение, горные сооружения различных типов, формы выветривания. Специально выделены такие два раздела как «Следы былой жизни» (т.е. геологические памятники палеонтологического типа) и «Ударные кратеры-астроблемы». Один из основных курсов, который преподается школьникам в «Клубе юных геологов», посвящен изучению геологических структур и процессов, ответственных за их формирование. Активное использование информации, содержащейся в работе [6] и структурированной в соответствии с вышеуказанными принципами, позволяет использовать эту информацию, с одной стороны, при объяснении школьникам сути различных геологических явлений на примере конкретного геологического объекта, а с другой — ознакомить их с геологическими памятниками природы России.

Остановимся на некоторых примерах такого рода работы с молодежью. Одним из предметов изучения для членов «Клуба юных геологов» в рамках вышеуказанного курса является строение континентальных платформ разного возраста, причем рассказ начинается с Русской (Восточно-Европейской) платформы. Понятно почему: Москва, где находится Геологический музей, располагается в ее центральной части, а на северо-западе располагается Балтийский щит, где на поверхность выходит весьма древний докембрийский гранито-гнейсовый фундамент платформы. Географически древнему щиту примерно соответствуют Республика Карелия, а также Мурманская область.

Карелия, а также Кольский полуостров – весьма популярные для туризма области благодаря уникальной природе, и что весьма важно с точки зрения рассматриваемой проблемы, они исключительно насыщены геологическими памятниками природы, причем многие из них имеют общемировое либо федеральное значение. Более того, они, как правило, обладают свойствами исключительного эстетического воздействия на наблюдателей. К ним, в частности, относится минерал астрофиллит (рис. 1), обнаруженный на горе Эвеслогчорр (от саамского – гора, где можно запастись). Трудно указать место на земном шаре, где еще можно увидеть этот минерал в совокупности с другими, чрезвычайно редко встречающимися минералами. Как говорит само название астрофиллита, по форме он напоминает звезду (от греческого слова «астра» – звезда). Он образует удлиненные пластинчатые кристаллы, а также звездчатые волокнистые агрегаты, весьма эффектные и всегда привлекающие внимание своим видом. Астрофиллит – ценный коллекционный минерал, иногда из его образцов изготавливают сувениры.



**Рис. 1. Кристаллы астрофиллита,
длина около 8 см (справа)**

Примечательна история открытия этой горы и данного геологического памятника природы. При изучении геологии Кольского полуострова еще в 30-х годах прошлого века сотрудниками Академии наук под руководством выдающегося минералога академика А.Е. Ферсмана были открыты необычные для Хибинских гор минералы: шпинель, корунд, рутил, анатаз, и др. Геологи также обратили внимание на гору Эвеслогчорр, которая приурочена к зоне тектонического контакта различных комплексов метаморфических пород, а в самой зоне контакта выявлены многочисленные ксенолиты вулканогенно-осадочных пород. В дальнейшем в Эвеслогчоррской зоне было выявлено около 150 жильных образований – горных пород, каждая из которых представляет собой уникальное природное образование. Более того, в данной зоне впервые для Хибинского массива было установлено 27 редких минералов, а к настоящему времени в жильных телах в пределах зоны выявлены около 120 минералов практически всех классов и минеральных видов. Нет никакого сомнения, что при

правильной подаче информации об этом геологическом памятнике природы, он мог бы стать одним из центров притяжения туристов — любителей камня и других ценителей первозданной природы.

Другой пример совершенно иного рода, но также весьма привлекающий внимание школьников, а в перспективе массы туристов — озеро Эльгыгытгын, расположенное в Магаданской области на полуострове Чукотка (рис. 2).



Рис. 2. Озеро Эльгыгытгын

С чукотского его название переводится как «белое» озеро. Оно имеет исключительно правильную округлую форму, его диаметр составляет 15 км, а глубина в центральной части 169 м. Долгое время существовало предположение, что оно представляет собой кратер потухшего вулкана, однако результаты бурения опровергли это предположение: было установлено, что котловина озера является молодым взрывным импактным кратером и представляет собой наложенную на среднегорный рельеф изолированную впадину. Вокруг озера развиты пологозалегающие толщи пирокластических пород верхнемелового возраста.

Окружающее озеро кольцевое поднятие коренных пород с диаметром по гребню вала 18 км возвышается над уровнем моря на 200–400 м. Хотя кратер претерпел значительные изменения в результате последующей деятельности ледников, которые разнесли значительную часть выбросов, сохранившаяся исключительно правильная форма озера производит сильное эстетическое впечатление на наблюдателя. На территории нашей страны известны и другие кратеры-астроблемы, в том числе гораздо более крупные, чем озеро Эльгыгытгын. Так диаметр Попигайского кратера на севере Сибири в бассейне реки Попигай составляет около 100 км, это четвертый по размеру среди ударных кратеров Земли, но в силу огромного диаметра его можно увидеть только из космоса. В этом отношении кратер озера Эльгыгытгын представляет собой исключительно яркий и наглядный пример астроблемы, которую можно наблюдать и изучать непосредственно в полевых условиях. Соответственно, озеро в перспективе может являться весьма важным объектом геологического научно-популярного туристического маршрута при том, разумеется, условии, что он будет сопровождаться исчерпывающей и легко читаемой информацией.

Участники Клуба юных геологов Геологического музея им. В.И. Вернадского РАН ежегодно выезжают на летнюю геологическую практику в разные регионы России. Одна из них проходила на Кольском полуострове, чрезвычайно интересном с точки зрения его геологического строения [7], о чем уже говорилось выше. Немаловажным фактором для такого выбора послужил факт длительного сотрудничества Геологического музея им. В.И. Вернадского

РАН с горно-металлургическим комбинатом «Норникель», благодаря такому сотрудничеству участники Клуба во время практики не только смогли посетить ряд весьма значимых геологических объектов, но и познакомиться с минералами, содержащими медь, никель, платину – стратегически важными для промышленности металлами. Первый полевой маршрут «экспедиции» пролегал по экологической тропе на сопку Горелая и стал практическим продолжением услышанного в Геологическом музее о географических и геологических особенностях региона. В маршруте ребята познакомились с особенностями рельефа местности; с горными породами, слагающими древний докембрийский фундамент Русской платформы и выходящими здесь на дневную поверхность (рис. 3).



Рис. 3. Участники «Клуба юных геологов» изучают геологический разрез древнего фундамента Русской платформы на Кольском полуострове

Особое внимание было уделено изучению следов ледниковой деятельности в истории региона. Наступление и отступление ледников нашло отражение в широком развитии в его пределах так называемых «бараньих лбов» — скал, сложенных коренными горными породами и отполированных движением ледника. Участники полевых работ наблюдали и другие признаки действия ледника: своеобразную штриховку на скалах, поля эрратических валунов, к этим же признакам геологи относят специфику морфологии Кольского залива — самого протяженного фьорда Баренцева моря. Важным объектом изучения юных геологов в этой экспедиции стал широко известный среди российских геологов Мончегорский рудный район, генетически связанный с докембрийскими интрузивными комплексами. Ребята побывали в тех местах, где в 1930 г. отрядом Академии наук под руководством выдающегося минералога академика А.Е. Ферсмана были открыты сульфидные медно-никелевые руды и откуда началось систематическое изучение Мончегорского района, который в начале 1990-х гг. стал объектом поисков платинометаллических и хромовых руд. Участники экспедиции не только отобрали образцы для собственных и клубных коллекций, но также закрепили навыки техники прохождения маршрутов, работы на обнажении и в карьере, ведения полевых дневников. Важной составной частью практики стало посещение добывающих и перерабатывающих предприятий Кольской горно-металлургической компании (ГМК). Очень немногие молодые люди представляют себе путь от куска руды, содержащей тот или иной элемент, до предметов, которые мы используем в повседневной жизни. Именно поэтому так

важно понимать всю цепочку превращений руды. Посещение предприятий Кольской ГМК юными геологами в полной мере способствует решению этой задачи. Так, в самом начале практики, в г. Заполярном ребята увидели карьер по добыче медно-никелевых руд, познакомились с их разновидностями, отобрали образцы руд, узнали как работает диспетчерская и каким образом геологи используют в своей работе различные компьютерные программы, как обеспечивается безопасность на добывающем предприятии. А позднее уже побывали на перерабатывающем комбинате в Мончегорске, где познакомились с процессами извлечения полезных компонентов из руд и увидели получаемую товарную продукцию. В завершение экспедиции удалось посетить и самый северный в России Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина и Музейно-выставочный центр «Апатит», который является корпоративным музеем Группы компаний «ФосАгро». Музей, созданный почти сразу после основания Хибинского (Кировска) в 1931 г., обладает уникальным собранием минералов Кольского полуострова, а его экспозиции с мультимедийными инсталляциями и реальными экспонатами в яркой и доступной форме знакомят с его коллекциями, с историей освоения Хибин и основания горно-обогатительного комбината. Посещение музея помогло ребятам получить более полное представление о горном массиве Хибин, лучше понять все увиденное в полевых маршрутах, определиться со своими научными проектами и задуматься о дальнейших планах. Разумеется, без внимания ребят не остались объекты Кольского полуострова, привлекающие внимание туристов со всей страны: это сейды – священные объекты северо-европейских народов, а также живописная Териберка, где имеется возможность познакомиться с работой моря: с абразионными формами рельефа, увидеть совместную работу моря и ледника, выразившуюся в формировании береговых террас.

Еще один пример летней практики для членов «Клуба юных геологов» – экспедиция на Южный Урал [8]. Одна ее составная часть, связанная с посещением геологических объектов, включала в себя посещение горы Полковник – самого известного месторождения – Южно-Уральской яшмовой провинции. Яшмы этого месторождения отличаются наибольшим разнообразием рисунка и окраски, а пейзажные разновидности орской яшмы известны во всем мире. Изделия из нее украшают залы Эрмитажа, храма Спаса на Крови в Санкт-Петербурге, стены московского метрополитена. Расположенный вблизи г. Орска, этот объект, несомненно, представляет интерес для организации самостоятельного геологического тура. Первые каменоломни появились в этих местах еще в 1750-х годах. Об объемах бывших разработок в промышленных масштабах напоминает карьер глубиной до 10–15 метров и более мелкие выработки. В карьере под суглинками и глинами четвертичного возраста вскрывается продуктивная толща, представленная глинами коры выветривания, где можно увидеть гнезда и линзовидные прослои яшмы, а ее обломки встречаются прямо под ногами. Среди них удалось обнаружить декоративные пестроцветные и рисунчатые яшмы. Ребята на месте отобрали образцы для коллекций, познакомились с основными текстурными разновидностями породы. Следующим объектом посещения было Ишкининское месторождение, представляющее собой редкий тип сочетания колчеданного и магматического медно-никель-кобальтового оруденения. Руды представлены массивными сплошными, прожилково-вкрапленными и обломочными разновидностями. Главные рудные минералы – пирротин, пирит, халькопирит. Также в старых выработках были отобраны образцы серпентинитов с малахитом, азуриком, хризотил-асбестом, местами с тонкой вкрапленностью сульфидов. Южная оконечность Уральских гор представляет собой по большей части равнину, и тем более неожиданной для ребят была встреча с древним вулканом (рис. 4), фрагменты которого в виде прижерловых грубообломочных туфов среднего девона сохранились совсем недалеко от Ишкининского месторождения. С вершины, на которую поднялась группа будущих геологов, открывался прекрасный вид на бескрайнюю степь, и очень хорошо просматривались положительные и отрицательные формы рельефа, связанные с эрозионными расчленениями местности и разрушением горных пород. Вне всякого сомнения, такой природ-

ный феномен как древний вулкан в бескрайней степи представляет значительный интерес как туристический объект и для широкой публики. Кроме того, юные геологи посетили памятник природы на левом берегу реки Кизеташки — скалистую гряду «Бронтозавр», которая издали напоминает спину гигантского ящера. Важной точкой маршрута экспедиции было посещение смотровой площадки Гайского месторождения. Оно уникально по величине запасов меди и цинка — главных извлекаемых из руды металлов, а также по запасам сопутствующих благородных металлов — золота и серебра. Месторождение является ярким образцом колчеданных месторождений уральского типа, при том что зона его вертикального оруденения превышает полуторакилометровую отметку. Знаковым событием в поездках в уральский регион является посещение условных мест сочленения частей света — Европы и Азии. В описываемой экспедиции ребята посетили южные отроги Урала — Долгие горы, состоящие преимущественно из доломитов и известняков. Продолжая знакомство с геологией Урала, ребята поработали на разрезе, носящем название Букобайские яры — это крутые обрывы на берегу ручья Букобай. Уральские геологи считают, что Букобайские яры — это лучший в Южном Предуралье разрез отложений среднего-верхнего триаса.



Рис. 4. На вершине древнего вулкана

Вторая составная часть описываемой экспедиции была посвящена посещению цехов производственных предприятий, одним из которых явилось АО «Уральская сталь», которое работает на базе Халиловского железорудного месторождения. В соответствии с предварительными договоренностями работники комбината познакомили участников практики с основными процессами производства, расположенными на огромной территории. Другим производством, включенным в программу, было одно из технологичных предприятий по производству цемента — Новотроицкий цементный завод ООО «АККЕРМАНН ЦЕМЕНТ». Ребятам продемонстрировали как из добываемых здесь же в карьере отложений древнего моря, благодаря ряду практически полностью автоматизированных процессов, изготавливают цементную продукцию различных марок. В заключение поездки юные геологи познакомились с единственной в мире «Яшмовой комнатой», находящейся в г. Оренбурге. Ее автором является Николай Местяшев — коллекционер и обработчик камня, на ее создание ушло 23 тонны знаменитой орской яшмы! Недавнее открытие и интерес к «Яшмовой комнате» еще раз убеждают, что объекты реализованной практики, знакомящие с природными памятниками Южного Урала, его геологическим строением и промышленными предприятиями вполне логично могут явиться основой для будущего геологического научно-популярного туристического маршрута.

Накопленный многолетний опыт работы Клуба юных геологов свидетельствует, что при разработке будущих маршрутов геологического научно-популярного туризма целесообразно включать в их программу посещение не только геологических памятников природы России, но также культурные и производственные объекты того региона, где расположены эти памятники. Это, несомненно, даст возможность участникам таких туров в полной мере оценить своеобразие и неповторимость различных регионов нашей страны.

Проблемы, возникающие при организации геологического научно-популярного туризма

Главной проблемой в этом отношении является чрезвычайно слабая связь между организациями геологического профиля разного уровня (от академических до производственных) и туристическим бизнесом. Геологический научно-популярный туризм находится лишь в стадии становления и лишь в отдельных регионах. Туристические фирмы, по сути, не информированы о геологических памятниках природы нашей страны, которые расположены в различных ее регионах, хотя нет никакого сомнения в том, что весьма многие из них могли бы стать объектом интереса, внимания и приобретения финансовой выгоды для туристического бизнеса. Как показывает опыт, приобретенный Геологическим музеем им. В.И. Вернадского РАН при работе с молодежью, геологические маршруты могут быть вполне успешно совмещены с посещением известных, вполне «освоенных» туристических объектов. Несомненный интерес будет иметь также посещение крупных предприятий горного профиля, совмещенных с геологическими туристическими маршрутами. Обязательным условием проведения геологических экскурсионных туров является наличие у туристических фирм соответствующей информации о каждом из геологических памятников. При этом само собой разумеется, что информация эта должна быть адаптированной к использованию неподготовленным пользователем, т.е. легко читаемой, понятной, хорошо иллюстрируемой. Для налаживания регулярной работы по организации и проведению геологических научно-популярных туров необходимо преодолеть разрыв между геологами и туристическим бизнесом, причем на этом пути видится дифференцированный подход к выбору объектов для научно-популярных туров. Первоочередными объектами такого туризма могут служить те, которые уже достаточно хорошо освоены туристическими фирмами и которые одновременно представляют интерес как геологические памятники природы. Мы уже упоминали весьма популярную у туристов и турфирм Карелию и Кольский полуостров, куда уже проложены регулярные туристические маршруты. Одновременно эти регионы весьма насыщены чрезвычайно интересными геологическими объектами разной природы. Таким образом возникает реальная возможность придать этим маршрутам, кроме чисто эмоционального, также и научно-геологическое содержание при условии, если турфирмы, как это сказано выше, будут вооружены соответствующей геологической информацией. Второочередными объектами научно-популярного туризма, вероятно, будут служить те, которые расположены в труднодоступных местах и куда в настоящее время еще не существует устойчивых, регулярных туристических маршрутов. И в этом отношении возникает еще одна актуальная проблема для организации геологического научно-популярного туризма: его реклама, т.е. широкое распространение информации о геологических памятниках природы, их значимости для страны и ее истории, экономического развития. Понятно, что такого вида работа может быть осуществлена лишь совместными усилиями специалистов-геологов и специалистов в области туристического бизнеса.

Заключение

Еще раз подчеркнем принципиально важные моменты для широкого развития геологического научно-популярного туризма в России. В различных регионах нашей страны имеются многочисленные своеобразные музеи под открытым небом — геологические памятники природы. Это уникальные, единственные в своем роде геологические объекты: причудливые выходы горных пород, необычные формы ландшафта, экзотические пещеры, восхитительные по красоте озера, грохочущие водопады, минеральные источники с целебными

свойствами воды, следы былой органической жизни, действующие и потухшие вулканы, поля гейзеров. Их возникновение тесно связано с процессами, происходящими в земной коре и в глубоких недрах Земли, все эти природные объекты по праву можно называть геологическими чудесами природы России. Необходимо предпринять все возможные усилия с тем, чтобы эти музеи стали максимально доступными для широкой публики, как отечественной, так в перспективе и зарубежной. Геологический музей им. В.И. Вернадского РАН мог бы стать инновационной площадкой для реализации программы организации и проведения геологического научно-популярного туризма.

Список литературы

1. Мирлин Е.Г. Принцип Бритвы Оккама и проблемы научной экспертизы в современную эпоху. *Инноватика и экспертиза*. 2024. Вып. 1 (37). С. 61–66.
2. Мирлин Е.Г. Междисциплинарные исследования: опыт, организация, экспертиза. *Инноватика и экспертиза*. 2016. Вып. 2 (17). С. 121–127.
3. Мирлин Е.Г., Хотченков Е.В., Черевковская И.А. Геологический музей как инновационная площадка просветительской работы с молодым поколением. *Инноватика и экспертиза*. 2019. Вып. 3 (28). С. 132–142.
4. Титова А.В., Мирлин Е.Г., Титов Г.И. Содействие Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН преподавательскому сообществу на основе цифровых технологий. *Инноватика и экспертиза*. 2020. Вып. 1 (29). С. 147–155.
5. Титова А.В., Мирлин Е.Г. Визуализация природных процессов при решении задач образования, просвещения, науки и музейного дела: актуальность и пути решения. *Инноватика и экспертиза*. 2018. Вып. 2 (23). С. 74–85.
6. Карпунин А.М., Мамонов С.В., Мироненко О.А., Соколов А.Р. Геологические памятники природы России. К 300-летию Горно-геологической службы России (1700–2000). Под редакцией заслуженного геолога РФ В.П. Орлова. 1998. М. Из-во «ЛОРИЕН». 166 с.
7. Хотченков Е.В., Черевковская И.А. Практика Клуба юных геологов ГГМ РАН на севере Кольского полуострова // *Горная промышленность «Юниор»*. № 3 (17), 2024. С. 10–14.
8. Хотченков Е.В., Черевковская И.А. Практика Клуба юных геологов ГГМ РАН в Оренбургской области // *Горная промышленность «Юниор»* № 3 (21), 2025. С. 8–13.

References

1. Mirlin E.G. (2024) *Printsip Britvy Okkama i problemy nauchnoy ekspertizy v sovremennuyu epokhu* [Occam's Razor and the Problems of Scientific Expertise in the Modern Era] *Innovatika i ekspertiza* [Innovatics and Expert Examination]. Vol 1 (37). P. 61–66.
2. Mirlin E.G. (2016) *Geologicheskii muzey kak innovatsionnaya ploshchadka prosvetitel'skoy raboty s molodym pokoleniyem* [Interdisciplinary research: experience, organization, expertise] *Innovatika i ekspertiza* [Innovatics and Expert Examination]. Vol. 2 (17). P. 121–127.
3. Mirlin E.G. (2019) *Geologicheskii muzey kak innovatsionnaya ploshchadka prosvetitel'skoy raboty s molodym pokoleniyem* [The Geological Museum as an innovative platform for educational work with the younger generation] *Innovatika i ekspertiza* [Innovatics and Expert Examination]. Issue. 3 (28). P. 132–142.
4. Titova A.V., Mirlin E.G., Titov G.I. (2020) *Sodeystviye Gosudarstvennogo geologicheskogo muzeya im. V.I. Vernadskogo RAN prepodavatel'skomu soobshchestvu na osnove tsifrovyykh tekhnologiy* [The State Geological Museum named after V.I. Vernadsky of the Russian Academy of Sciences supports the teaching community through the use of digital technologies] *Innovatika i ekspertiza* [Innovatics and Expert Examination]. Vol. 1 (29). P. 147–155.
5. Titova A.V., Mirlin E.G. (2018) *Vizualizatsiya prirodnikh protsessov pri reshenii zadach obrazovaniya, prosveshcheniya, nauki i muzeynogo dela: aktual'nost' i puti resheniya* [Visualization of natural processes in addressing challenges in education, enlightenment, science, and museum work: relevance and solutions] *Innovatika i ekspertiza* [Innovatics and Expert Examination]. Vol. 2 (23). P. 74–85.

6. Karpunin A.M., Mamonov S.V., Mironenko O.A., Sokolov A.R. (1998) *Geologicheskiye pamyatniki prirody Rossii. K 300-letiyu Gorno-geologicheskoy sluzhby Rossii (1700–2000). Pod redaktsiyey zasluzhennogo geologa RF V.P. Orlova* [Geological Natural Monuments of Russia. On the 300th Anniversary of the Mining and Geological Service of Russia (1700–2000). Edited by V.P. Orlov, Honored Geologist of the Russian Federation] *Iz-vo «LORIYEN»* [Publishing House «LORIEN»]. Moscow. 166 p.
7. Khorchenkov E.V., Cherevkovskaia I.A. (2024) *Praktika Kluba yunyykh geologov GGM RAN na severe Kol'skogo poluostrova* [The practice of the Young Geologists' Club of the GGM RAS in the north of the Kola Peninsula] *Gornaya promyshlennost' «Yunior»* [Mining Industry «Junior»]. No. 3 (17). P. 10–14.
8. Khorchenkov E.V., Cherevkovskaia I.A. (2025) *Praktika Kluba yunyykh geologov GGM RAN v Orenburgskoy oblasti* [The practice of the Young Geologists' Club of the GGM RAS in the Orenburg Region] *Gornaya promyshlennost' «Yunior»* [Mining Industry «Junior»]. No. 3 (21). P. 8–13.