

ИССЛЕДОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ БАЙКАЛА

УДК 528.94:502.4 (502.5)

DOI: 10.15372/GIPR20220405

А.Д. АБАЛАКОВ, Н.Б. БАЗАРОВА

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, Россия, abalakovirk@mail.ru, bazarova@irigs.irk.ru

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА БАЙКАЛЬСКОМ БИОСФЕРНОМ ПОЛИГОНЕ

Обсуждены перспективы развития геологического туризма как одного из направлений экологического познавательного и научного туризма на территории Байкальского участка Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. По мнению авторов, эта территория может рассматриваться в качестве биосферного геополгона, имеющего необходимые предпосылки для создания здесь системы геопарков и постановки вопроса о включении их в глобальную сеть геопарков ЮНЕСКО. Специфическая особенность геополгона — это расположение в центральной части Байкальской рифтовой системы и в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории высокой эколого-правовой ответственности. В пределах Байкальской впадины и ее горного окружения представлены природные объекты, имеющие международное значение. Основу развития геологического туризма представляют собой структуры земной коры, разнообразные горные породы и минералы, геологические формации, демонстрирующие эволюцию литосферы, горный расчлененный рельеф, сформированный под влиянием новейших тектонических движений и специфического байкальского климата. Определены объекты геологического туризма, проведено геолого-рекреационное районирование территории, учитывающее особенности геологического строения, рельеф местности, степень сложности инженерно-геологических условий, наличие и расположение уникальных и ценных геологических объектов. Геологический туризм рассмотрен в биосферном контексте, согласно которому геологические процессы и явления позиционируются на фоне экосистем, характеризующихся высокими показателями потенциала самовосстановления и аттрактивности — особой эстетической и эмоционально-познавательной привлекательности. Это позволяет совмещать различные виды познавательного и научного туризма. Принятая ноосферная парадигма предполагает высокий научный, технический и образовательный уровень подготовки кадров для развития геологического туризма, обеспечивает привлекательность и устойчивость геологических объектов на фоне живой природы. Определены перспективы дальнейших исследований, связанные с предоставлением экосистемных услуг для организации и проведения геологических экскурсий и маршрутов.

Ключевые слова: Байкальская рифтовая зона, геополгон, биосферный принцип, Центральная экологическая зона, геотуристический потенциал, геолого-рекреационное районирование.

A.D. ABALAKOV, N.B. BAZAROVA

V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
664033, Irkutsk, ul. Ulan-Batorskaya, 1, Russia, abalakovirk@mail.ru, bazarova@irigs.irk.ru

PRINCIPLES OF ORGANIZATION OF GEOLOGICAL TOURISM ON THE BAIKAL BIOSPHERE POLYGON

The prospects for the development of geological tourism as one of the directions of ecological educational and scientific tourism on the territory of the Baikal area of the UNESCO World Natural Heritage sites are discussed. According to these authors, this territory can be considered as a biosphere geopark which has the necessary preconditions for creating a system of Geoparks here and raising the question of including them in the global network of UNESCO Geoparks. A specific feature of the geopolygon is its location in the central part of the Baikal rift system and in the Central ecological zone of the Baikal natural territory of high ecological and legal significance. Within the Baikal depression and its mountainous surroundings, there are natural sites of international importance. The basis for the development of geological tourism is formed by the structure of the

Earth's crust, various rocks and minerals, geological formations demonstrating the evolution of the lithosphere, mountainous dissected relief, formed under the influence of the latest tectonic movements, and the specific Baikal climate. Sites of geological tourism have been identified, a geological and recreational zoning of the territory has been carried out, taking into account the features of the geological structure, terrain, the degree of complexity of engineering and geological conditions, the presence and location of unique and valuable geological objects. Geological tourism is considered in the biosphere context, according to which geological processes and phenomena are positioned against the background of ecosystems characterized by high rates of self-healing potential and attractiveness: a special aesthetic and emotional-cognitive attractiveness. This allows the various types of educational and scientific tourism to be combined. The adopted noospheric paradigm involves a high scientific, technical and educational level of training for the development of geological tourism, and ensures the attractiveness and stability of geological objects against the background of living nature. The prospects for further research related to the provision of ecosystem services for organizing and conducting geological excursions and routes have been identified.

Keywords: Baikal rift zone, geopolygon, biosphere principle, Central ecological zone, geotourism potential, geological and recreational zoning.

ВВЕДЕНИЕ

Озеро Байкал и окружающая его территория обладают уникальными природными объектами и ресурсами. Глобальное значение Байкала отмечено международным признанием, в соответствии с которым акватория озера с прибрежными экосистемами в 1996 г. включена ЮНЕСКО в Список участков Всемирного природного наследия (УВПН). В 1999 г. принят Федеральный закон «Об охране озера Байкал» [1]. В нем определена схема зонирования Байкальской природной территории (БПТ) с выделением трех зон — центральной, буферной и зоны атмосферного влияния. Центральная экологическая зона (ЦЭЗ), совпадающая с УВПН, рассматривается в качестве экспериментального полигона международного ранга как природная лаборатория, инструмент мониторинга и прогнозирования. Здесь запрещены либо строго регламентированы многие виды хозяйственной деятельности, негативно влияющие на состояние окружающей среды; ее специализация — охрана природы и развитие туризма.

Большое значение для развития туризма в Байкальском регионе имеют разнообразие природных объектов и активно формирующаяся туристско-рекреационная инфраструктура. Благоприятный фактор — это симметричное расположение транспортных систем на севере и юге озера, которые связаны транзитным судоходством по Байкалу. Вместе с тем в регионе до сих пор не создана единая научно и методически подготовленная база для проведения научных исследований и учебно-образовательной деятельности, направленной на изучение природных объектов и процессов, а также изменений под влиянием природных и антропогенных факторов. Эти задачи могут быть решены посредством создания экспериментального геополгона — площадки, где гармонично существуют и взаимодействуют природа и общество. Основная задача полигона представляет собой обеспечение охраны и расширенного воспроизводства уникального природного и историко-культурного фонда, определение допустимого уровня антропогенного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, придание преобладающей роли охране природы и развитию туризма на территориях с особыми условиями природопользования [2–5].

Геотуризм как часть туристической деятельности, в рамках которой геологическое наследие представляет собой главную достопримечательность, а его демонстрация способствует развитию наук о Земле и популяризации геологических знаний, становится все более популярным в мире с развитием глобальной сети геопарков ЮНЕСКО. Основная цель программы глобальных геопарков — создание модели устойчивого социально-экономического развития территории, основанной на использовании геологических объектов международной значимости в их непосредственной связи с природой, культурой и другими аспектами жизни людей. В этом ее принципиальное отличие от программы всемирного наследия ЮНЕСКО, направленной только на защиту уникальных объектов. В настоящее время в глобальную сеть геопарков ЮНЕСКО входят 147 геопарков в 41 стране мира, в том числе единственный на территории России геопарк «Янган-Тау» (Южный Урал, Башкирия). На его территории представлено более 30 геологических объектов, некоторые из них имеют международное значение; встречаются краснокнижные растения и редкие виды животных [6]. Это позволяет совмещать геологические экскурсии с другими видами познавательного туризма, использовать экосистемный принцип их организации.

Прибайкалье обладает высоким геотуристическим потенциалом, что позволяет рассматривать ЦЭЗ в качестве модельного полигона для изучения разнообразных геологических процессов и явлений. Цель данной работы — проведение геолого-рекреационного районирования с выделением на его основе наиболее перспективных участков для создания биосферных геопарков.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Рассматриваемая территория располагается в пределах центральной части Байкальской рифтовой зоны и включает Байкальскую впадину и ее горное окружение. В системе экологического зонирования БПТ ей соответствует ЦЭЗ. Основной природоохранный объект представляют собой экосистемы как производные экологического взаимодействия трех геосфер — атмосферы, гидросферы и литосферы, связи между которыми обеспечиваются живыми организмами. Объектами геологического туризма выступают различные геологические образования, которые имеют самостоятельное значение и одновременно являются компонентами экосистем. Экологические функции литосферы отражают роль и значение ее компонентов в жизнеобеспечении биоты и человеческого сообщества. В таком контексте геологический туризм может основываться на методах экологической геологии, горной экологии, инженерной экологии, ландшафтного планирования и экосистемных услуг.

Объекты геологического туризма систематизированы в зависимости от типа геодинамических процессов, воздействующих на поверхность Земли и ее недра, — экзогенных и эндогенных. Отдельно выделены минералы, горные породы, геологические разрезы, месторождения полезных ископаемых, источники подземных вод, проявления ископаемых флоры и фауны. Анализ размещения объектов геологического туризма с учетом особенностей геологического строения и рельефа, сложности инженерно-геологических условий, ландшафтных особенностей территории позволил провести геолого-рекреационное районирование. В пределах геополитгона выделены четыре геолого-рекреационные области, в каждой из них — ряд районов, характеризующихся определенными значениями геотуристического потенциала, расчет которого производился с использованием метода экспертной оценки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Геологический туризм. Один из приоритетных экологически ориентированных видов природопользования в ЦЭЗ — это туристическая деятельность, включающая различные виды туризма, как массового, так и ограниченного экологического. Одну из разновидностей экологического туризма представляет собой геологический туризм, который может быть познавательным и научным. Наиболее благоприятные условия для его развития создаются в тектонически активных горных районах с высокой расчлененностью рельефа и интенсивным развитием геологических процессов. Ядро ЦЭЗ — это впадина оз. Байкал и окружающие ее горные хребты, относящиеся к Байкальской рифтовой системе. Здесь можно встретить как горные породы наиболее древнего на Земле архейского возраста, так и молодые геологические образования, формирующиеся в настоящее время. Разнообразие геологических объектов в сочетании с уникальной красотой Байкала давно привлекает внимание ученых-геологов и просто любителей природы. Для них представляют интерес геологические обнажения, разрезы, разнообразные горные породы и минералы, изучение которых дает возможность проследить историю Земли от древнейших геологических эпох до современности [7–10].

Геологический туризм, как часть экологического туризма, предоставляет большой спектр услуг, связанных с демонстрацией геологических процессов, уникальных геологических и геоморфологических объектов, месторождений полезных ископаемых, методов их разработки. Геологический туризм развит во многих странах, при этом доход от него является весомой составляющей государственных бюджетов и привлекательным объектом частного предпринимательства. В нашей стране этот вид туристической деятельности развит недостаточно, что во многом связано с высокой сложностью предоставления такого вида услуг, отсутствием подготовленных маршрутов, квалифицированных гидов, соответствующей инфраструктуры и с другими ограничивающими факторами. Один из путей решения этой проблемы — разработка особого статуса для объектов геологического туризма, направленного на обеспечение их сохранности, что обеспечит возможность проведения различных эколого-образовательных программ, учебной и научной деятельности с соблюдением требований экологической безопасности [11, 12]. Еще одной проблемой, сдерживающей широкое развитие различных видов туризма, являются ограничения, связанные с размещением, обустройством и эксплуатацией рекреационных объектов в ЦЭЗ. Отчасти она может решаться посредством перераспределения туристических потоков с побережья в глубь территории, а также вовлечения в сферу туризма объектов, удаленных от побережья [13]. Важный фактор повышения рекреационной емкости территории и обеспечения экологической безопасности — проектирование и создание защитной и рекреационной инфраструктуры, в первую очередь экскурсионных экологических троп [14].

Подходы к организации геологического туризма. Объекты геологического туризма, имеющие чаще всего абиогенную природу, рассматриваются авторами с биосферных позиций — сложно построен-

ного комплекса, в котором между биотическими и абиотическими компонентами происходит обмен веществом, энергией и информацией. По мнению В.И. Вернадского, в природе нет более мощной геологической (средообразующей) силы, чем живые организмы и продукты их жизнедеятельности [15]. Живое вещество определило современный состав атмосферы, гидросферы, почв, взаимодействующих с литосферой, слагающими ее горными породами. В соответствии с вышесказанным предложен биосферный принцип, лежащий в основе устойчивого развития геологического туризма (рис. 1).

Потоки энергии в биосфере, ее продуктивность должны быть направлены на поддержание восстановительных процессов, что позволит обеспечить баланс между антропогенным давлением на природу и ее восстановлением. При этом решается задача сохранения и поддержания стабильности как биосферы в целом, так и включенных в нее различных по морфологии, генезису и возрасту геологических образований. Это представляет собой основание для применения экосистемного подхода к развитию геологического туризма в пределах Байкальского геополитгона.

Систематизация объектов геологического туризма. Разнообразие геологических объектов различных уровней организации формируется в результате взаимодействия эндогенных (обусловленных внутренней энергией Земли) и экзогенных (вызванных внешней энергией, в основном энергией Солнца) процессов. В соответствии с этим геологические образования как объекты геологического туризма разделены на эндогенные (разломы, выраженные в рельефе в виде протяженных тектонических уступов, на-



Рис. 1. Биосферный принцип развития геологического туризма.

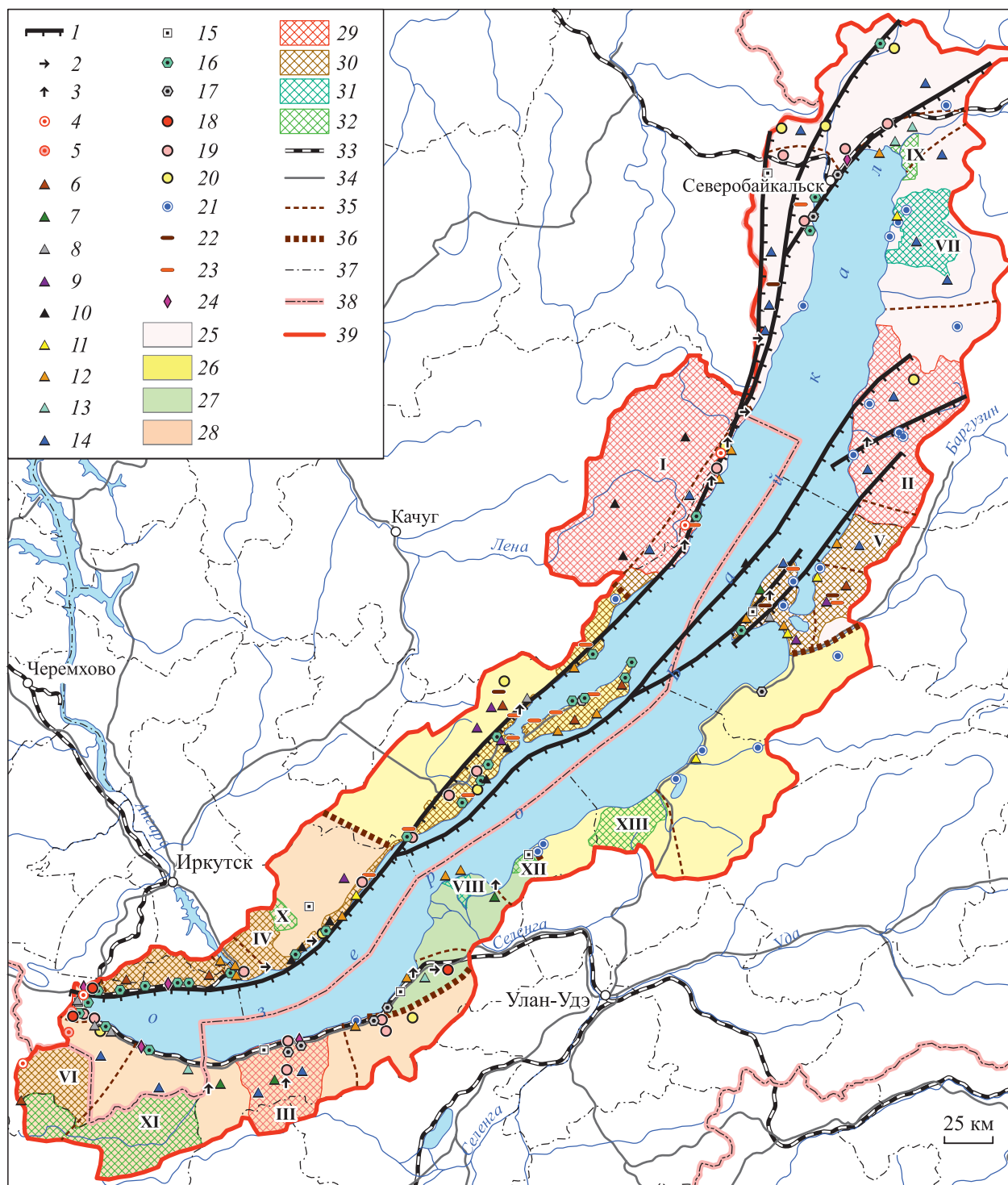


Рис. 2. Ресурсы геологического туризма.

Объекты геологического туризма. Эндогенные: тектонические: 1 — главные рифтовые разломы, 2 — основные надвиги и сдвиги, 3 — сейсмогенные структуры; вулканические: 4 — палеовулканы, 5 — вулканические покровы. Экзогенные: 6 — выветривание (денудационные останцы), 7 — гравитационные (обвалы, осыпи, оползни), 8 — эрозионные (овраги, сели), 9 — криогенные (бугры морозного пучения, гидроакколиты, термокарстовые просадки, наледы), 10 — суффозионно-карстовые (воронки, пещеры), 11 — эоловые (дюны), 12 — береговые (абразионные и аккумулятивные формы рельефа), 13 — биогенные, 14 — гляциально-нивальные (современные ледники, каменные глетчеры, ледниковые формы рельефа). Прочие: 15 — стратиграфические

разрезы (естественные или искусственные обнажения), 16 — местонахождения редких, разнообразных и новых пород и минералов, 17 — местонахождения ископаемых остатков фауны и флоры; месторождения полезных ископаемых: 18 — эксплуатируемые, 19 — законсервированные и выработанные, 20 — неосваиваемые; 21 — источники подземных вод, 22 — поверхности выравнивания, 23 — обнажения кор выветривания, 24 — природно-техногенные геосистемы. Геолого-рекреационные области: 25 — Северо-Байкальская, 26 — Средне-Байкальская, 27 — Селенгинская, 28 — Южно-Байкальская. Категории охраняемых природных территорий: 29 — заповедники (I — Байкало-Ленский, II — Баргузинский, III — Байкальский), 30 — национальные парки (IV — Прибайкальский, V — Забайкальский, VI — Тункинский), 31 — заказники федерального значения (VII — Фролихинский, VIII — Кабанский), 32 — заказники регионального значения (IX — Верхне-Ангарский, X — Кочергатский, XI — Снежинский, XII — Энхалуковский, XIII — Прибайкальский). Дороги: 33 — железные, 34 — автомобильные. Границы единиц геолого-рекреационного районирования: 35 — районов, 36 — областей. Административные границы: 37 — муниципальных районов, 38 — субъектов РФ; 39 — границы Центральной экологической зоны Байкальской природной территории.

движи, сейсмодислокации, вулканические образования) и экзогенные (разнообразные формы рельефа, возникшие в результате действия гравитационных, криогенных, карстовых, эрозионных и других процессов). Развитие геологических процессов с биосферных позиций отражено в исследованиях [16–19].

В отдельные категории в системе объектов геологического туризма выделены минералы, горные породы и их комплексы, а также геологические разрезы, террасы рек и берегов оз. Байкал, характеризующие историю геологического развития, поверхности выравнивания, различные по морфологии, возрасту и генезису, а также связанные с ними коры выветривания [20]. Особый и более специфический интерес представляют проявления ископаемой флоры и фауны. Подземные воды с позиций геологического туризма представлены источниками пресных и минерализованных подземных вод различного состава, дебита, температуры. Особой привлекательностью отличаются родники восходящего типа, бьющие с большим напором из недр Земли.

Для Байкальского региона традиционна деятельность, связанная с добычей полезных ископаемых. В ЦЭЗ в настоящее время эксплуатируются три месторождения: Слюдянское мраморов, Ангасольское гранитов и мигматитов, Таракановское известняков, посещение которых обогатит новыми знаниями о геологии месторождений, технологии добычи и первичного передела сырья. Историю геологических промыслов можно изучить на законсервированных месторождениях, прежде всего, в районе Слюдянки. Расположенные на окраине города горные выработки (карьеры, штольни, шахты), в течение длительного времени обеспечивающие интенсивную эксплуатацию флогопитовых месторождений, сейчас представляют собой памятник горному искусству, дают наглядное представление о происхождении и условиях формирования залежей слюды. В наиболее «продвинутых» в отношении геотуризма странах разрабатываемые и законсервированные месторождения отнесены к объектам горно-геологического наследия и являются одной из составляющих рационального природопользования [21, 22].

Геолого-рекреационное районирование. Высказанные позиции авторов нашли отражение в схеме геолого-рекреационного районирования ЦЭЗ. В основе такого районирования лежат особенности геологического строения и рельефа, сложность инженерно-геологических условий. Учитывается расположение уникальных и ценных геологических объектов, их позиционирование в окружающей среде, современное состояние и перспективы использования в научно-познавательных целях; особое внимание уделяется ландшафтным особенностям территории, которые служат наиболее универсальным индикатором биологического разнообразия и продуктивности экосистем (рис. 2, табл. 1).

ЦЭЗ рассматривается нами в качестве экспериментального геополгона биосферного типа, предназначенного для изучения и непрерывного слежения (мониторинга) за природными экосистемами и их изменением под влиянием антропогенных факторов. По зарубежной классификации такая территория может быть отнесена к биосферным резерватам.

В пределах Байкальского геополгона выделены четыре геолого-рекреационные области, соответствующие Северо-Байкальской, Средне-Байкальской и Южно-Байкальской рифтовым впадинам с их горным обрамлением [23]. Особое значение имеет Селенгинская область, представленная Усть-Селенгинской впадиной, значительную часть которой занимает дельта р. Селенги. Эта впадина представляет собой прогиб, выполненный мощной толщей (до 7000 м) кайнозойских осадков [24]. В свою очередь, в каждой области выделены геолого-рекреационные районы, характеризующиеся репрезентативными видами геологического туризма, специализация которых определяется разнообразием геологических структур и тел, особенностями проявлений новейшей тектоники и рельефообразующих процессов (рис. 3).

Таблица 1

Характеристика геолого-рекреационных районов (фрагмент)

Номер на карте	Название района / основные ландшафты	Основные объекты	Направления геологического туризма	Экологический статус территории
Южно-Байкальская геолого-рекреационная область				
III.2	Исток р. Ангары и Иркутского водохранилища / светловодные горно-таежные и подтаежные	Зона Ангарского надвига, обнажения доломитовых мраморов (порт Байкал) с минеральными ассоциациями, проломинальные толщи, отложения конусов выноса (порт Байкал, руч. Банный), отработанные и законсервированные россыпи (ручьи Черемшанка, Хартактай, Черная, Крестовская и др.), абразионные процессы на берегах Иркутского водохранилища, Шаман-камень в виде эрозионно-тектонического останца в русле р. Ангары, причальные сооружения порта Байкал, инженерные сооружения КБЖД и Байкальского тракта, музейные комплексы Лиственный на базе Лимнологического института СО РАН и этнографического комплекса Тальцы	Тектонический, литологический, петрологический, геоморфологический, минералогический	Прибайкальский национальный парк
III.3	Олхинского плоскогорья / светловодные и темнохвойные горно-таежные и горные подтаежные остепненные	Обручевский разлом, выходы архейских пород (мыс Бакланий, Крутая Губа), будины карбонатных пород с различными минералами в субластовых телах гранитов (112–120 км), типичные и эталонные апкарбонатные метасоматиты, редкие и уникальные минералы (Белая выемка), толща типичных гранулитов, интрузивные брекчии (падь Шумиха), останцовые формы рельефа, каменные россыпи, курумы, наледи, глубоководные долины рек, проявления опасных и катастрофических геологических процессов в виде обвалов и селей в условиях высокой сейсмичности, инженерные сооружения КБЖД	Петрологический, минералогический, тектонический, геоморфологический, инженерно-геологический	Прибайкальский национальный парк
III.6	Танхойский высокогорный хр. Хамар-Дабан и подгорно-равнинный / темнохвойные таежные, гольцовые и подгольцовые, альпийские и субальпийские, лугово-болотные	Ископаемые остатки фауны (Половинский, Танхойский разрезы), разрез третичных отложений (Аносовский разрез), габброиды в осадочно-метаморфических породах, разломы, жилы гранитов, пегматитов (Осиновский массив), Танхойская система сейсмодислокаций, буроголовые месторождения Танхойской группы (Прибайкальские месторождения), отработанное месторождение россыпного золота по р. Рассохе, ледниковые формы рельефа (морена сартанского оледенения), проявления опасных и катастрофических геологических процессов в виде обвалов и селей в условиях высокой сейсмичности, заболачивание, берегоукрепительные сооружения, инженерные сооружения ВСЖД и Московского тракта	Стратиграфический, петрологический, палеонтологический, горно-эксплуатационный, геоморфологический, инженерно-геологический	Байкальский биосферный заповедник
III.7	Боярский низкогорный хр. Хамар-Дабан и подгорно-равнинный / светловодные и темнохвойные таежные, лугово-болотные	Разрез песчано-глинистых отложений с пыльной широколиственных (карьер у ст. Мысовая), разрез с отложениями миоцена и пыльной теплолюбивых растений (руч. Тельный), отработанные россыпи Верхнетельного и Чуканского месторождений, Боярское месторождение графита, Ключевский источник минеральных лечебных вод, озерно-болотные комплексы, интенсивная абразия берегов, высокая насыщенность линейными коммуникациями (ВСЖД и Московский тракт), берегоукрепительные сооружения.	Геоморфологический, гидрогеологический, стратиграфический, палеонтологический, минералогический, инженерно-геологический	Территория вне ООП

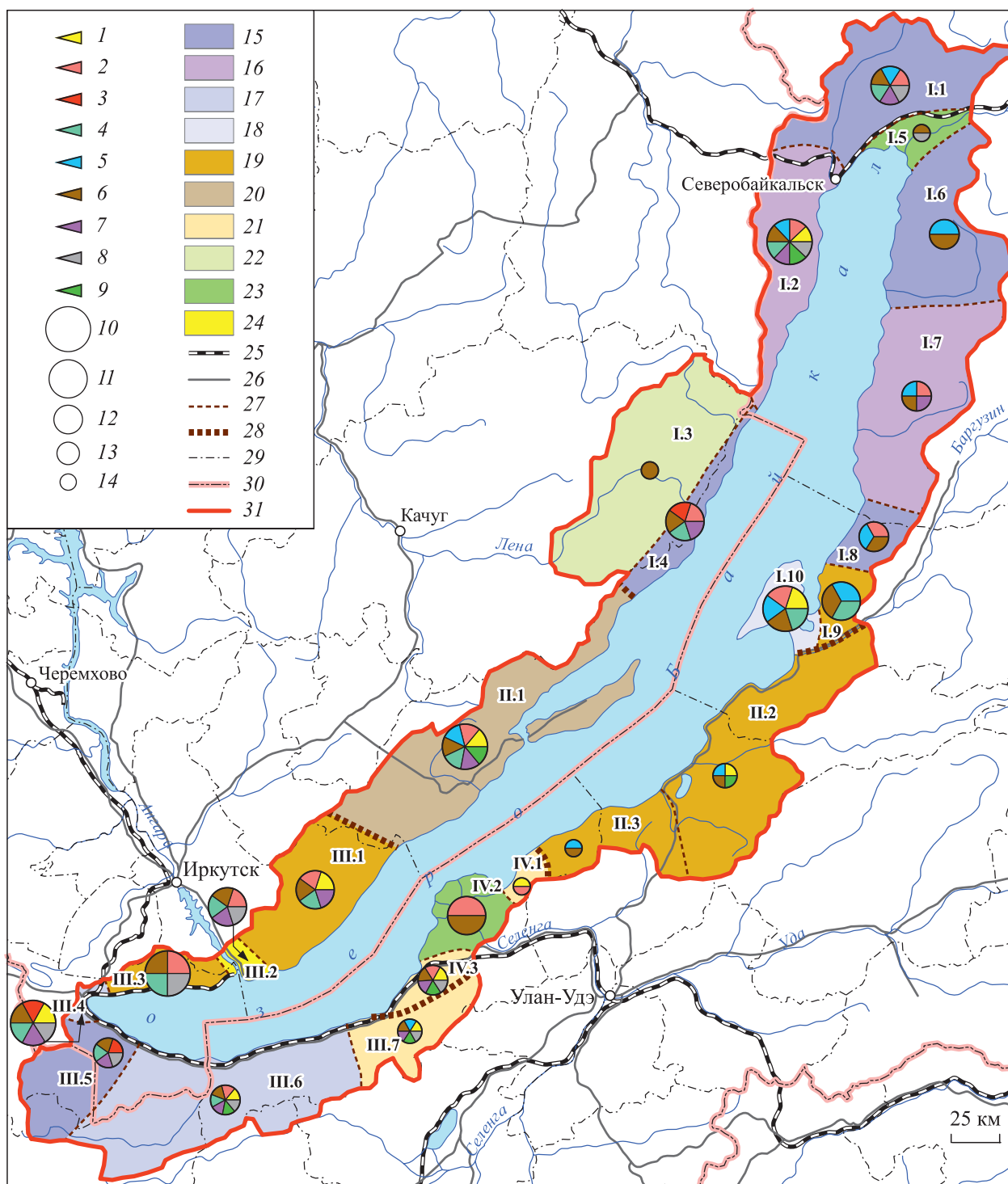


Рис. 3. Геолого-рекреационное районирования Байкальского геополгона.

Направления геологического туризма: 1 — стратиграфический, 2 — тектонический, 3 — вулканологический, 4 — минералогический и литопетрологический, 5 — гидрогеологический, 6 — геоморфологический, 7 — минерогенический и горно-эксплуатационный, 8 — инженерно-геологический, 9 — палеонтологический. Научно-познавательная значимость геолого-рекреационных районов: 10 — наиболее высокая, 11 — высокая, 12 — средняя, 13 — низкая, 14 — наиболее низкая. Геоморфологическая характеристика геолого-рекреационных районов: 15 — альпинотипный, 16 — альпинотипный и подгорно-ступенчатый, 17 — альпинотипный и подгорно-равнинный, 18 — горный расчлененный эрозионно-денудационный и равнинный озерно-болотный, 19 — горный

выположенный, 20 — горный выположенный и подгорно-ступенчатый, 21 — горный выположенный и подгорно-равнинный, 22 — структурно-грядовый, 23 — равнинный пойменный и озерно-болотный, 24 — природно-техногенный. Дороги: 25 — железные, 26 — автомобильные. Границы единиц геолого-рекреационного районирования: 27 — районов, 28 — областей. Административные границы: 29 — муниципальных районов, 30 — субъектов РФ.

31 — граница Центральной экологической зоны Байкальской природной территории.

Геолого-рекреационные области: I — Северо-Байкальская (районы: I.1 — Нюрундукан-Кичерский, I.2 — Тыйско-Рельский, I.3 — Верхоленинский, I.4 — Шартлай-Елохинский, I.5 — Верхнеангарский, I.6 — Фролихинский, I.7 — Давшинский, I.8 — Черемшанский, I.9 — Чивыркуйский, I.10 — Святоносский), II — Средне-Байкальская (районы: II.1 — Тажеранский, II.2 — Туркинский, II.3 — Морского хребта), III — Южно-Байкальская (районы: III.1 — Голоустинский, III.2 — истока р. Ангары, III.3 — Олхинского плоскогорья, III.4 — Култук-Слюдянский, III.5 — Мангутайский, III.6 — Танхойский, III.7 — Боярский), IV — Селенгинская (районы: IV.1 — Оймурский, IV.2 — дельты р. Селенги, IV.3 — Посольский).

В качестве примера можно привести район Олхинского плоскогорья, которое представляет собой сводово-блоковое поднятие, сформировавшееся на кристаллических породах выступа фундамента Сибирской платформы. Для плоскогорья характерен слабо расчлененный пологовершинный рельеф с высотой междуречий 800–900 м. Поверхности выравнивания срезают сложнорасчлененный фундамент, структуры которого проявляются в рельефе в виде отпрепарированных денудационных гряд, грив, горных вершин и останцов, сложенных более стойкими породами. Плоскогорье, в краевой части которого сформировались глубоко врезанные долины и ущелья, обрывается в сторону Байкала уступом Обручевского разлома. Вдоль Кругобайкальской железной дороги (КБЖД) сконцентрированы памятники природы в виде естественных и искусственных обнажений древнейших в Прибайкалье пород, формирующих Шарыжалгайский краевой выступ фундамента Сибирской платформы. В разрезах можно наблюдать разнообразие слагающих данный комплекс пород, взаимоотношения между ними, структурные и минералогические особенности комплекса, позволяющие получить представление о главных закономерностях формирования и эволюции литосферы на ранних этапах развития Земли [9, 10]. В рельеф местности и в геологический субстрат гармонично вписываются уникальные инженерные сооружения КБЖД. Здесь широко представлены опасные геологические процессы — осыпи, обвалы, паводки и сели, влияющие на состояние железнодорожного полотна и безопасность движения [25]. Один из таких обвалов, под которым были погребены железнодорожные пути, произошел в сентябре 1948 г. в районе станции Маритуй. Выполненный хронометраж этого события имеет большое значение для раскрытия механизма обвальных процессов [26].

Другой интересный район — Тажеранский, включающий Приморский хребет и промежуточную тектоническую ступень, образованную системой сбросов Обручевского разлома: Приморской ветвью со стороны Приморского хребта и Ольхонской — со стороны Байкальской впадины. Ольхонский сброс, основной сместитель которого скрыт под водой, следует вдоль берега озера и далее вдоль юго-восточного берега о. Ольхон. Приморский сброс четко выражен в рельефе в виде крутого прямолинейного уступа со следами катастрофических землетрясений. Большой интерес представляют Тажеранский массив с его чрезвычайно сложным внутренним строением, богатейшей минералогией и широким спектром разнообразных магматических, метаморфических и метасоматических пород, габброиды Бирхинского массива, уникальные геологические, минералогические и петрологические объекты, такие как гейзериты, травертины, минглинг-дайки и другие [27]. В геоморфологическом строении района наблюдается ярусность горного рельефа, отражающая различные этапы его развития в условиях новейших тектонических движений, включая ярусы отсутствия эрозии, пятающейся эрозии слабо врезанных речных долин, глубоких эрозионных врезов и ущелий, транзита и аккумуляции аллювиальных и пролювиальных отложений. В верхнем ярусе рельефа сохранились поверхности выравнивания «добайкальского» пенеппена. В условиях длительной тектонической стабильности Приольхонской промежуточной ступени были сформированы различные коры выветривания, отражающие особенности климатических условий. Дальнейшая эволюция процесса рифтогенеза привела к формированию прол. Малое Море, который представляет собой наиболее молодое тектоническое опускание. Вследствие трансгрессии вод Байкала происходит подтопление участков побережья и формирование берегов риасового типа. Таким образом, Тажеранский район относится к числу наиболее сложных в геолого-геоморфологическом отношении, он характеризуется высокой контрастностью и эстетической привлекательностью, особенно на участках дифференцированных поднятий и опусканий. С другой стороны, разнообразие и своеобразие геоморфологических особенностей района и их сакральность, например, Сарминское ущелье, горы Ухан и Жима местности Ижимей, Шаманский мыс

Таблица 2

Оценка значимости геолого-рекреационных районов (фрагмент)

Геолого-рекреационный район (номер на карте, название)	Ведущие экосистемы	Разнообразие геологических объектов	Степень геологической изученности	Показатель биологического разнообразия	Полнота яркости рельефа и высотной поясности	Транспортная доступность	Научная и познавательная значимость	Эстетическая привлекательность	Возможность совмещения с другими видами рекреационного использования и туризма	Сумма баллов	Интегральная оценка значимости геолого-рекреационного района
III.3. Олхинского плоскогорья	Светлохвойные и темнохвойные уплощенных вершин и крутых остепненных склонов Байкальской впадины	5	5	4	3	4	5	5	5	36	V наиболее высокая
III.2. Истока р. Ангары и Иркутского водохранилища	Светлохвойные низкогорные и крутых остепненных склонов Байкальской впадины	3	5	4	1	5	4	5	5	32	IV высокая
III.6. Танхойский высокогорный хребта Хамар-Дабан и подгорно-равнинный	Реликтовые темнохвойные горные и подгорные, альпийских и субальпийских лугов и парковых редко-лесий	3	3	4	4	3	4	4	3	28	III средняя
III.7. Боярский низкогорный хребта Хамар-Дабан и подгорно-равнинный	Светлохвойные и темнохвойные уплощенных вершин и заболоченных подгорных равнин	2	2	3	2	4	3	3	3	22	II низкая
IV.1. Оймурский низкогорный и подгорно-равнинный Морского хребта	Склоновые низкогорные и подгорно-равнинные подтаежные	1	2	2	1	3	2	2	3	16	I наиболее низкая

Примечание. Значения показателей: 1 – наиболее низкие, 2 – низкие, 3 – средние, 4 – высокие, 5 – наиболее высокие. Интегральная оценка научно-познавательной значимости геолого-рекреационных районов производится по сумме баллов в следующих интервалах: менее 20 – наиболее низкая, 20–25 – низкая, 25–30 – средняя, 30–35 – высокая, более 35 – наиболее высокая.

и др. имеют особое духовное значение для местного населения и служат основой для создания разнообразных мифов и легенд, привлекающих туристов. Представляют интерес многочисленные археологические объекты — наскальные рисунки, многослойные поселения, каменные стены (городища), сохранившиеся до наших дней оросительные системы утужного земледелия курыкан (V–X вв.).

Для определения геолого-рекреационного потенциала выделенных районов принята совокупность показателей, наиболее значимых для развития геологического туризма (табл. 2). На данном этапе исследований использован метод экспертной оценки, позволяющий в первом приближении дать общую картину научной и познавательной значимости геолого-рекреационных районов, планировать использование территории на основе уникальных природных объектов, формировать необходимый пакет туристических услуг. По совокупности показателей наиболее высокой значимостью характеризуются следующие районы: Олхинского плоскогорья, Тажеранский, Култук-Слюдянский, Святоносский, Тыйско-Рельский. Они отличаются широким разнообразием геологических объектов высокой эстетической привлекательности, научной и познавательной ценности, транспортной доступностью и относительно развитой туристской инфраструктурой, что позволяет развивать в этих районах определенные направления геологического туризма. Вышеперечисленные районы характеризуются высоким потенциалом уровня экосистемных услуг, что служит основанием для создания на их территории геопарков с целью осуществления туристско-рекреационной, научно-исследовательской и эколого-образовательной деятельности. Один из таких парков планируется создать на территории Ольхонского муниципального образования [28].

Перспективы дальнейших исследований связываются с детализацией и углублением схемы районирования на основе методов ландшафтного планирования, экосистемных услуг, экологической геологии. При этом необходимо учитывать такие факторы, как устойчивость и значимость экосистем, опасности и риски природного и техногенного характера в отношении туристов и инженерных сооружений, проходимость местности. Выбор объектов геологического туризма следует осуществлять по показателям эстетической привлекательности, научной и познавательной значимости, состояния природных комплексов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная работа отражает начальный инвентаризационно-оценочный этап исследований. На этой стадии был проведен анализ геологической среды во взаимодействии с гидроклиматическими условиями и биотическими факторами. Такая установка соответствует современным стандартам, предъявляемым к развитию геотуризма как специфическому инструменту, обеспечивающему культурные и регулирующие экосистемные услуги. Основным результатом проведенных исследований — это переосмысление с биосферных позиций проблем развития туризма, при этом особое внимание уделялось биотическим факторам, позволяющим рассматривать геологические объекты в поле устойчивой жизни в границах толерантности организмов. Особенность нашего подхода — ориентация на поддержание естественных механизмов саморегулирования биосферы, что будет способствовать предотвращению возникновения антропогенной трансформации природной среды. Переход биосферы в качественно новую сферу, объединяющую природу, общую человеческую культуру и разум, лежит в основе концепции В.И. Вернадского о ноосфере. Ноосферная парадигма использована нами для применения парагенетических структур, объединяющих туристско-рекреационные комплексы и биосферу на основе научно-технического прогресса, материальной и духовной культуры. Таким образом, геологический туризм может использоваться в качестве одного из эффективных инструментов пропаганды ноосферного мышления и формирования достойных целей и морально-духовных ценностей человеческой цивилизации, позволяющих рассматривать человечество как результат эволюции саморазвивающейся системы биосферы. В таком контексте реализация программ геологического туризма потребует подготовки качественно новых кадров с высокими профессиональными качествами и морально-этическими принципами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Федеральный закон** от 01.05.1999 г. № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» [Электронный ресурс]. — <http://www.kremlin.ru/acts/bank/13787> (дата обращения 10.11.2021).
2. **Абалаков А.Д., Панкеева Н.С.** Применение экосистемного подхода к развитию туризма в пределах научно-учебного полигона «Сарма» на побережье озера Байкал // Изв. Иркутск. ун-та. Серия «Науки о Земле». — 2017. — Т. 21. — С. 3–14.

3. Абалаков А.Д., Панкеева Н.С. Рекреационно-геоморфологическая оценка и картографирование модельного полигона «Сарма» на Байкале // Изв. Иркутск. ун-та. Серия «Науки о Земле». — 2020. — Т. 34. — С. 3–20.
4. Владимиров И.Н., Плюснин В.М., Абалаков А.Д., Базарова Н.Б. Концепция создания биосферного полигона и особенности рекреационного природопользования // Материалы III междунар. науч.-практ. конф. «Рекреационная география и тренды развития туризма» (Иркутск, 22–26 сентября 2021 г.). — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2021. — С. 67–70.
5. Kubalikova L. Assessing Geotourism Resources on a Local Level: A Case Study from Southern Moravia (Czech Republic) // Resources. — 2019. — N 8 (3). — P. 150–170.
6. Геопарк «Янган-Тай» первым в России вошел в сеть геопарков ЮНЕСКО [Электронный ресурс]. — <https://www.rosnedra.gov.ru/article/11977.html> (дата обращения 10.11.2021).
7. Русинек О.Т., Уфимцев Г.Ф., Фиалков В.А. Байкальский ход. — Новосибирск: ГЕО, 2009. — 187 с.
8. Уфимцев Г.Ф., Тимофеев Д.А., Борсук О.А. Рельеф и человек. — М.: Научный мир, 2007. — 200 с.
9. Рязанов Г.В. Геологические памятники Байкала. — Новосибирск: ВО «Наука». Сибир. издат. фирма, 1993. — 160 с.
10. Грудинин М.И., Чувашова И.С. Байкал. Геология. Человек. — Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 2011. — 239 с.
11. Иванов В.Д., Талызов С.Н., Немиров С.Г. Минералогический туризм // Colloquium Journ. — 2018. — № 6 (17), ч. 4. — С. 19–22.
12. Фаррахов Е.Г., Никонов В.Н., Белан Л.Н., Ильясов Р.К., Богдан Е.А. Перспективы развития профессионального геологического туризма в России (на примере Башкортостана) // Материалы междунар. конф. «Уникальные геологические объекты России: сохранение и рекреационный потенциал» 27–29 июня 2013 г., Санкт-Петербург [Электронный ресурс]. — http://www.geomem.ru/site_confer_report.php?idr=8 (дата обращения 12.11.2021).
13. Плюснин В.М., Владимиров И.Н. Территориальное планирование Байкальской природной территории. — Новосибирск: ГЕО, 2013. — 407 с.
14. Калихман А.Д., Калихман Т.П. Проектирование экскурсионных экологических троп у Байкала. — Иркутск: Изд-во Иркутск. техн. ун-та, 2012. — 172 с.
15. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. — М.: Наука, 1989. — 261 с.
16. Галазий Г.И. Динамика роста древесных пород на берегах Байкала в связи с циклическими изменениями уровня воды в озере // Геоботанические исследования на Байкале. — М.: Наука, 1967. — С. 44–195.
17. Ладейщиков М.П., Мизандронцева К.Н., Визенко О.С. О ландшафтно-климатических основах районирования побережий Байкала в рекреационных целях // Структура и ресурсы климата Байкала и сопредельных пространств. — Новосибирск: Наука, 1977. — С. 254–262.
18. Агафонов Б.П. Распространение и прогноз физико-географических процессов в Байкальской впадине // Динамика Байкальской впадины. — Новосибирск: Наука, 1975. — С. 59–138.
19. Тулохонов А.К. Геоморфологический анализ внутриконтинентальных орогенов (на примере Срединно-Азиатского горного пояса). — Новосибирск: Наука, 1988. — 184 с.
20. Павлов С.Ф., Кашик С.А., Ломоносова Т.К. Кайнозойские коры выветривания и осадочные формации Западного Прибайкалья. — Новосибирск: Наука, 1976. — 161 с.
21. Рубан Д.А. Геология для профессионалов индустрии туризма и гостеприимства. — Ростов-на-Дону: ООО «ДГТУ-Принт», 2018. — 81 с.
22. New Challenges with Geotourism. Proceedings of the VIII European Geoparks Conference Idanha-a-Nova, 14–16 September 2009 (Portugal) / Eds. C. Neto de Carvalho, J. Rodrigues. [Электронный ресурс]. — <http://www.europeangeo-parks.org/wp-content/uploads/2015/09/New-Challenges-with-Geotourism.pdf> (дата обращения 12.11.2021).
23. Леви К.Г., Аржанникова А.В., Буддо В.Ю., Кирилов П.Г., Лухнев А.В., Мирошниченко А.И., Ружич В.В., Саньков В.А. Современная геодинамика Байкальского рифта // Разведка и охрана недр. — 1997. — № 1. — С. 10–20.
24. Зорин Ю.А. Новейшая структура и изостазия Байкальской рифтовой зоны и сопредельных территорий. — М.: Наука, 1971. — 168 с.
25. Иметхенов А.Б., Хандуева В.Д. Экзогенные процессы южного побережья озера Байкал. — Улан-Удэ: Изд-во Вост.-Сиб. ун-та технологий и управ., 2012. — 176 с.
26. Солоненко В.П. Очерки по инженерной геологии Восточной Сибири. — Иркутск: Кн. изд-во, 1960. — 98 с.
27. Складов Е.В., Мотова З.Л. Геология, магматизм и метаморфизм Западного Прибайкалья: Путеводитель полевого геологического семинара в Приольхонье. — Иркутск: Изд-во Ин-та земной коры СО РАН, 2019. — 28 с.
28. Геопарк ЮНЕСКО начали создавать на Байкале [Электронный ресурс]. — <https://tauga.info/136973> (дата обращения 10.12.2021).

Поступила в редакцию 10.12.2021

После доработки 14.01.2022

Принята к публикации 05.07.2022