

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 564:551.76

doi: 10.26907/2542-064X.2022.1.94-108

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ О СТРОЕНИИ И ЭВОЛЮЦИИ ЗЕМЛИ

З.А. Толоконникова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, 350040, Россия

Аннотация

В работе выделено 13 объектов геологического наследия в пределах Северского района Краснодарского края, Россия. Описаны геоморфологический, тектонический, стратиграфический, палеогеографический, палеонтологический и гидрогеологический подтипы объектов геологического наследия в бассейнах рек Убин и Афипс. Сочетание уникальных природных объектов, круглогодичного туристического потока и развитой инфраструктуры делает Северский район, расположенный на северном склоне Северо-Западного Кавказа, крайне привлекательным для геотуризма. Предложены мероприятия, направленные на привлечение геотуристов и повышение геоконсервационного потенциала Северского района. Представленные результаты важны для детализации и популяризации знаний о строении и эволюции Земли на протяжении позднего мезозоя – кайнозоя.

Ключевые слова: геологические памятники природы, ихнофоссилии, меловой период, Кавказские горы

Введение

Сочетание благоприятных климатических условий, геологических особенностей строения, длительной истории освоения человеком влияет на современный интенсивный туристический поток в Краснодарский край, площадь которого 76 000 км². Начиная с XVIII в. край привлекал людей лечебными минеральными водами, Черным и Азовским морями, мягким климатом, красивыми панорамами Кавказских гор. В сегодняшних реалиях в связи с дифференциацией туризма на разные направления в мире возрастает роль активного сегмента, эко- и геотуризма (см., например, [1–4]). В России геологический туризм остается до сих пор мало востребованным. Вероятной причиной этого можно считать слабую информированность населения о геологическом наследии нашей страны.

В юго-западной части Краснодарского края, относящегося к Северо-Западному сегменту Большого Кавказа, расположено немало объектов геологического наследия (ОГН), заслуживающих внимания специалистов и туристов. До настоящего времени большинство из них было описано только в производственных отчетах, специализированной научной литературе. Это не давало возможности широкой общественности оценить эстетическую, научную, просветительскую и образовательную значимость данной территории.

В статье описано 13 потенциальных ОГН северного склона Северо-Западного Кавказа, расположенных в Северском районе Краснодарского края России. Выбор района обусловлен высокой концентрацией туристических объектов, его транспортной легкодоступностью, развитой инфраструктурой, близостью к краевому центру и международному аэропорту (г. Краснодар). Всё многообразие ОГН несомненно не ограничивается рассматриваемыми далее объектами. Работа над созданием полного списка с соответствующими характеристиками продолжается.

Материал и методы

Материалом для статьи послужили полевые наблюдения 2019–2020 гг. по 13 ОГН. В ходе полевых работ составлялись описания местонахождений, проводилась фотофиксация, были собраны коллекции окаменелостей, минералов и горных пород. В процессе обработки накопленных данных дополнительно анализировались сведения из опубликованных источников. Коллекции каменного материала хранятся в лаборатории минералогии и петрографии кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники Кубанского государственного университета.

Географическая и геологическая характеристика

Северский район Краснодарского края (площадь 2 122 км²) располагается в переходной зоне от предгорий северного склона Кавказского хребта к Прикубанской низменности. Рельеф в северной части района равнинный, в южной – низкогорный. Высочайшей вершиной является г. Убин-су – 875 м. Климат умеренно континентальный [5], среднегодовое количество осадков 600 мм. Гидрологическая сеть представлена реками Иль, Убин, Афипс, которые являются левыми притоками р. Кубани – крупнейшей артерии Краснодарского края, впадающей в Азовское море. Питание рек смешанное с преобладанием дождевого. Население Северского района составляет 124 167 человек по данным на 2021 г. Наибольшая плотность населения (57 человек/км²) отмечена для станицы Северской (районный центр), поселков городского типа Афипского и Ильского, меньшая – для станиц, численность населения в которых варьирует от 2 000 до 6 500 человек. Экономика района базируется на нефтепереработке, пищевой промышленности, строительной индустрии, сельском и лесном хозяйствах, торговле и сфере обслуживания. От районного центра до г. Краснодар – 38 км. Все населенные пункты связаны между собой хорошими автомобильными дорогами, крупные – дополнительно железнодорожным сообщением.

Геологическое изучение рассматриваемой территории началось со второй половины XIX столетия в связи с поисками углеводородного сырья. В начале XX в. была проведена первая геологическая съемка территории, заложены основы стратиграфических схем, начаты палеонтологические исследования. Интенсивные поиски углеводородов обусловили появление в 50–80-х годах XX в. значимых публикаций, не утративших своей важности до сих пор (см., например, [6–8]). В этот же период проводилось планомерное изучение металлогении Северо-Западного Кавказа. Территория района относится к Кубанскому рудному

району Большекавказской минерагенической провинции. В XXI столетии осуществлялись только частные производственные исследования в связи с различными бизнес-проектами, инженерными изысканиями, доразведкой эксплуатируемых объектов углеводородов.

Исследуемая территория располагается на стыке Западно-Кубанского прогиба и северо-западного отрога Большого Кавказа, охватывая несколько крупных геологических структур. Северский район тяготеет к территории Абино-Готхского синклинория, объединяющего Собербашскую и Ильскую синклинали, Верхнеубинскую антиклиналь. Образование структурных этажей Абино-Готхского синклинория происходило в три этапа: позднеюрско-раннемеловой, поздне-меловой-палеогеновый и неоген-четвертичный. На первом этапе произошла коллизия Закавказской и Скифской платформ, приведшая к образованию горно-складчатого сооружения Большого Кавказа [9]. Горизонтальное смещение платформ происходило в северо-западном направлении за счет пододвигания и выжимания земной коры. Смятие коры сопровождалось дроблением отдельных участков. В настоящее время результаты позднеюрско-раннемелового этапа прослеживаются в тектонически ослабленных, раздробленных участках около вершины г. Собер-Баш, в бортах и руслах рек Убин, Афипс (рис. 1, ОГН 4, 6, 13). На втором этапе развития заложилась разломы (Безепский, Тхамахинский и др.), что обусловило рудное оруденение гидротермального низкотемпературного типа. В итоге образовались промышленные скопления киновари и сопутствующих минералов (диккита, кварца), которые можно посмотреть в штольне, расположенной в правом борту р. Убин (рис. 1, ОГН 3). В меловом периоде неоднократно происходило поступление значительных масс обломочного материала с Кавказского острова в морской бассейн океана Тетис (турбидитов), что прослеживается в многочисленных разрезах терригенного и карбонатного флишей, сложенных песчаниками, аргиллитами, мергелями, известняками и глинами. Новейшие тектонические движения начались в миоцене и проявились в виде блоковых подвижек вдоль заложившихся разломов, преимущественно параллельно общекавказскому северо-западному смещению [10]. С неогена до настоящего времени (третий этап) под воздействием эндогенных сил продолжается поднятие Большого Кавказского хребта с формированием скальных форм рельефа. Современный низкогорный рельеф Северо-Западного Кавказа обусловлен длительным совокупным действием избирательной денудации и складчато-разрывной тектоники [11].

Результаты

На основе материалов полевых работ была составлена схема размещения ОГН в Северском районе Краснодарского края (рис. 1). В пределах исследуемой площади наибольшим геотуристическим потенциалом обладают бассейны рек Убин и Афипс. В верхних течениях указанных рек установлена самая высокая в районе концентрация доступных и уникальных геологических объектов. Ниже приводится описание исследованных ОГН в порядке географического расположения (с запада на восток, по направлению от истоков рек к устьям).

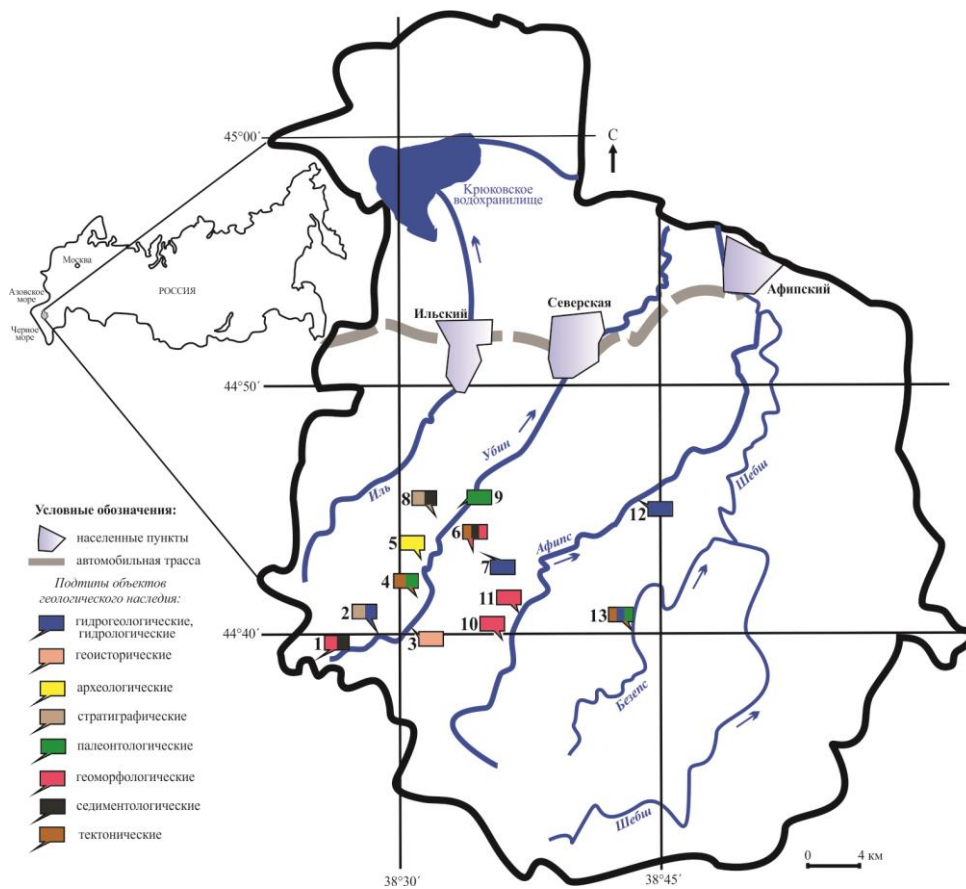


Рис. 1. Схема расположения изученной территории и потенциальных ОГН: 1 – г. Папай, 2 – Запорожские источники минеральных вод и стратотип запорожского горизонта, 3 – штольня (местонахождение киновари, диккита), 4 – тектонические дислокации и местонахождение фоссилий, 5 – дольмен, 6 – г. Собер-Баш, 7 – водопады Утаенный и Мужские слезы (местонахождение травертина), 8 – стратотип убинского горизонта, 9 – местонахождение аммонитов, 10 – Красные скалы, 11 – Планчские скалы, 12 – Серебряный источник минеральных вод, 13 – местонахождение раннемеловой фауны и тектонические дислокации

1. Верховья р. Убин. От истоков до среднего течения реки предлагается комплексный ОГН площадью около 100 км^2 . В его пределах есть региональные особо охраняемые природные территории (г. Собер-Баш, г. Папай) с уникальными растительным и животным сообществами, геоморфологическими особенностями [12–15]. Каждый из выделяемых в верховьях р. Убин ОГН характеризуется доминантным и дополнительными подтипами.

Гора Папай ($44^{\circ}38'27.9''$ с. ш., $38^{\circ}24'26''$ в. д.) в плане имеет форму неправильного полумесяца с семью вершинами от 716 до 818 м (рис. 1, ОГН 1; рис. 2, а). Ведущий подтип – геоморфологический, второстепенные – седиментологический, гидрогеологический и карстовый. Горный массив сложен породами карбонатного флиша мелового возраста (тонко- и грубозернистый песчаник, мергель, известняк). Угол падения пластов варьирует от 8° до 24° , азимут падения 112° – 140° на юго-восток. На северном склоне горы берет начало р. Убин, на южном –

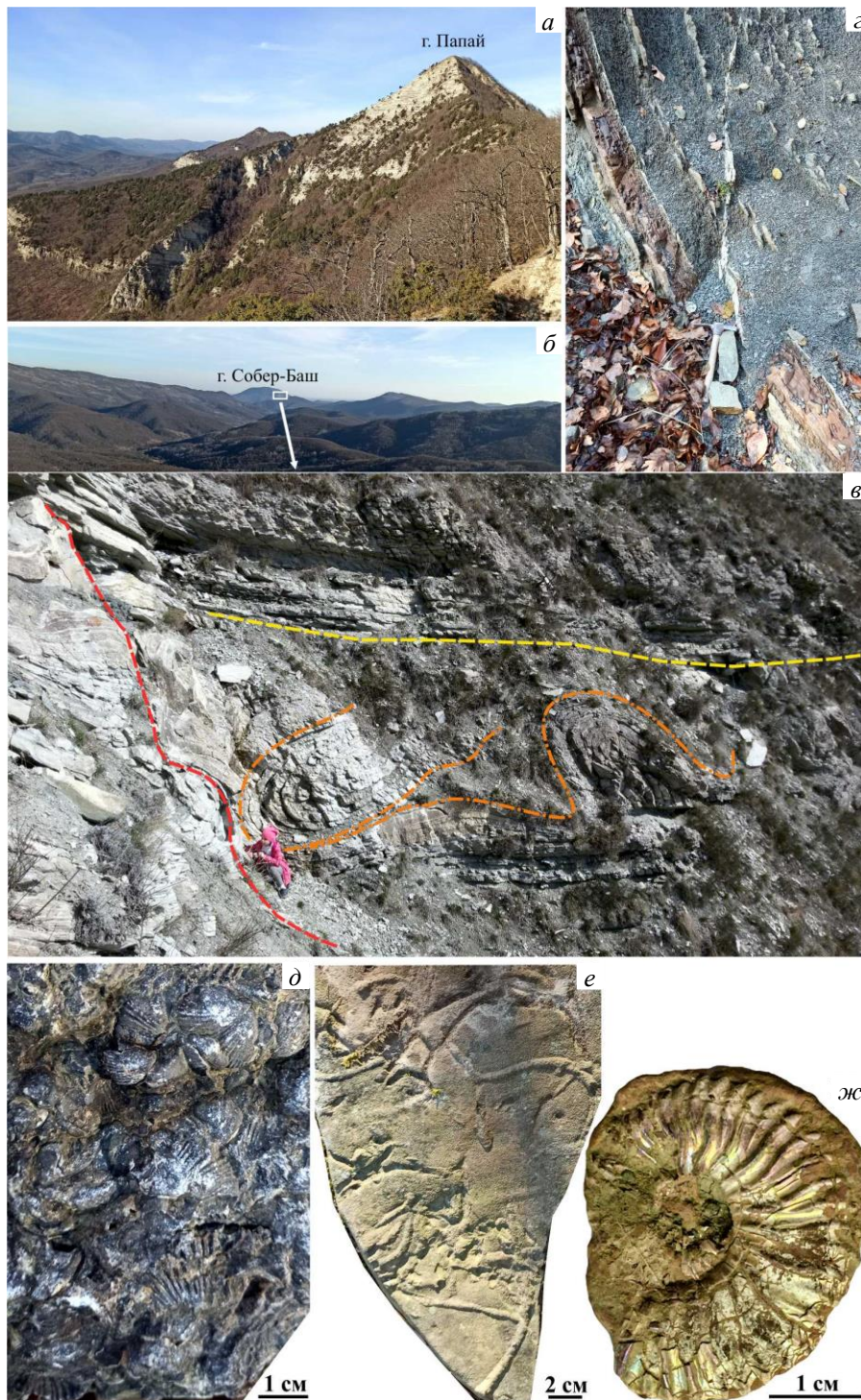


Рис. 2. Объекты ОГН в верховьях р. Убин: *a* – вид на гору Центральный Папай; *б* – вид на г. Собер-Баш; *в* – фрагмент юго-западного склона г. Собер-Баш с результатом тектонической деформации слоев; *г* – микровзброс в левом борту р. Убин; *д* – фрагмент брахиоподовой банки в русле р. Убин; *е* – ихнофоссилии у подножия г. Собер-Баш; *ж* – ядро аммонита из глин в русле р. Убин, станция Убинская

р. Черная. Крутые склоны, водная эрозия предопределили наличие на р. Черной каскада водопадов высотой 2–5 м с разной интенсивностью водотока в течение года. Часть Восточного Папая выступает над окружающим рельефом в виде отвесной скалы Корабельный нос. На Западном Папае встречаются небольшие пещеры. Вся гора доступна для туризма в теплое время года.

Доминантным подтипом г. Собер-Баш (рис. 1, ОГН 6; рис. 2, б) выступает геоморфологический, дополнительными подтипами – седиментологический, тектонический [16, 17] и гидрогеологический. Гора сложена терригенно-карбонатными породами (песчаниками, алевролитами, глинами, мергелями, известняками, конгломератами) мелового возраста, является обращенной формой рельефа и эрозионным останцом [13, 14]. Как и на Папае, интерес здесь представляют флишевые толщи, отражающие периодическое поступление обломочного материала в морской бассейн океана Тетис, изменение условий осадконакопления, трансгрессивно-регрессивную цикличность. Сложное тектоническое строение предопределило интенсивную складчатость. На юго-западном склоне г. Собер-Баш представлен результат горизонтального тектонического смещения (рис. 2, в). Видимая протяженность тектонической структуры 25 м, ширина 5 м. Смещение надвига составляет 3–5 м, угол наклона поверхности достигает 40°. Песчаники собраны в крупные концентрические складки с округлыми сводами, толщи глинистых пород – в мелкие подобные с островерхими замками. Оси складок опрокинуты чаще на юго-запад, реже на северо-восток, что объясняется сгуживанием. Складчатость осложнена разрывами с амплитудами смещения в пределах первых сантиметров, сопровождается трещинами отрыва и отслаивания мощностью 2–5 см, заполненными кальцитом. Ценность этого объекта определяется хорошей репрезентативностью складки изгиба и волочения, отсутствием аналогов в регионе. На северном склоне горы в искусственном обнажении пород прослеживается несколько складок, замки которых хорошо выражены, углы при вершине варьируют от 45° до 80°. Крылья складок частично перекрыты коллювиально-делювиальными отложениями. Доступное наблюдение подобной пликативной деформации не всегда возможно в горно-складчатом районе, что придает уникальность рассматриваемому объекту [17]. У подножия юго-восточного склона Собер-Баша располагаются водопады Утаенный и Мужские слезы высотой 5 и 7 м (рис. 1, ОГН 7). Избирательное растворение карбонатных пород в верховьях безымянного ручья, питающего водопады, привело к образованию травертина (44°41'36.57" с. ш., 38°34'54.54" в. д.).

В пределах потенциального ОГН между Папаем и Собер-Башем локализованы объекты стратиграфического подтипа: стратотипы запорожского (рис. 1, ОГН 2) и убинского горизонтов (рис. 1, ОГН 8). Убинский горизонт соответствует низам убинской свиты, выделенной В.Л. Егояном [2, с. 29, 88]. Свита залегает на афипской свите и перекрывается свитой Шапсухо (рис. 3). Запорожский горизонт [6, с. 87] является базальным горизонтом мачмаловской свиты, установленной впервые на хр. Мачмалов в бассейне р. Убин. Обнажения по бортам р. Убин изначально рекомендовались В.Л. Егояном «...в качестве опорного разреза нижнего мела для западных районов северного склона Главного Кавказского хребта...» [6, с. 72] из-за относительно хорошей обнаженности и полноты разреза берриаско-альбских отложений. В Стратиграфическом словаре СССР [18]

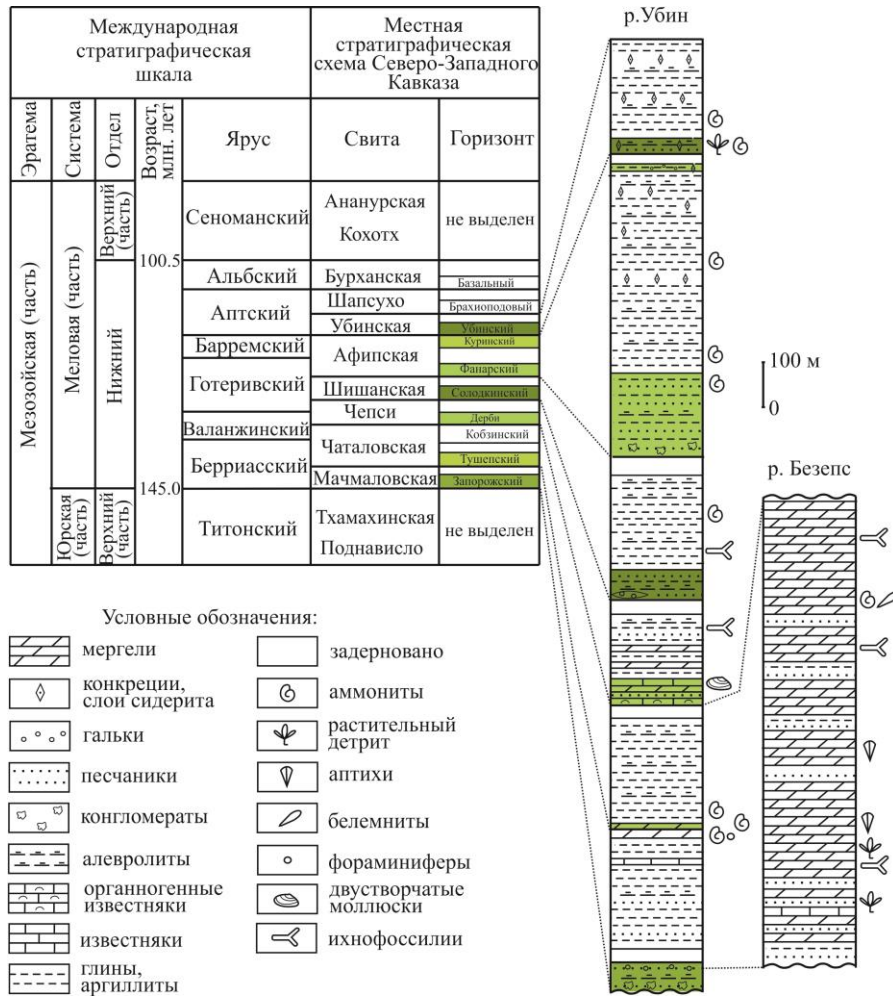


Рис. 3. Сводные разрезы нижнемеловых отложений для рассматриваемой территории (составлены по [6, 19] и нашим наблюдениям)

его предложение было закреплено юридически с приданием статуса стратотипов для местных стратиграфических подразделений. Около стратотипа запорожского горизонта (44°40'09.54" с. ш., 38°30'18.92" в. д.) имеются Запорожские источники минеральных вод (скважины, колодец, естественные области разгрузки) и законсервированная ртутная штольня (рис. 1, ОГН 3). В прошлом столетии в подземной выработке добывалась киноварь. На входе в нее в настоящее время встречаются участки распространения диккита, типичного минерала для низкотемпературного гидротермального оруденения.

Ниже по течению от Запорожских источников обнаружено несколько местонахождений окаменелостей, представляющих палеонтологическую составляющую ОГН: банка брахиопод *Praescylothyris* sp. (определение В.Н. Комарова, РГГУ; рис. 1, ОГН 4; рис. 2, д), обильные и разнообразные гиероглифы, характерные для пелагических фаций (например, рис. 2, е), редкие аммониты (рис. 1, ОГН 9; рис. 2, ж), углефицированный растительный детрит. Совместно с палеонтологическими находками в ОГН 4 прослеживается угловое несогласие между аргиллитами,

глинами, песчаникам нижнего мела (берриас-валанжин) и валунами, суглинками аллювиальной террасы четвертичного возраста [17], микровзброс (рис. 2, з). Наличие на территории Северского района дольменов (следов древних культур) повышает привлекательность комплексного ОГН в верховьях р. Убин (рис. 1, ОГН 5).

2. Верховья р. Афипс. Между поселком Мирный и станицей Ставропольской русло р. Безепс (правого притока р. Афипс) вскрывает песчаники, аргиллиты, глины, глинистые известняки и мергели нижнего мела (рис. 3, 4, а). К слабо-наклонным пластам светло-серого мергеля (угол падения 20–28°, азимут простирания 315–340° северо-запад) на протяжении 2 км приурочены находки обильных и разнообразных окаменелостей (рис. 1, ОГН 13): ихнофоссилий, аммонитов, аптихов, белемнитов и растительных остатков. Местонахождение по большей части находится в русле реки и хорошо доступно в периоды низкого уровня воды.

Доминантным подтипом Безепского местонахождения является палеонтологический. Многообразие ископаемых следов жизнедеятельности на верхних, нижних поверхностях или внутри слоев мергелей отражает поведение организмов на участке дна раннемелового морского бассейна. Обнаруженные ихнофоссилии представляют собой несколько этологических (= поведенческих) категорий следов жизнедеятельности [20, 21]. Петлистые извилистые структуры ихнорода *Cosmorhaphé* (здесь и далее определения Д.А. Рубана, ЮФУ) указывают на следы пастьбы на поверхности осадка (рис. 4, в). Линейные палочковидные структуры ихнорода *Ophiomorpha* отражают следы обитания. Изящные ветвистые ходы-туннели *Chondrites*, радиально расходящиеся из единого центра, демонстрируют следы питания внутри осадка. Диаметр ходов 2 мм. Предполагается [22], что обогащенные сероводородом или метаном осадки за счет перерабатывающих их бактерий поставляли питательные вещества донным организмам (явление хемосимбиоза). Следы *Thalassinoides* представляют собой систему рытья в виде цилиндрических ходов с T- и Y-образными сочленениями. Диаметр ходов варьирует в пределах 1.5–2.0 см. Считается, что подобные норки создавали представители ракообразных [23, 20]. Комплекс ихнофоссилий включает также астрообразные следы *Glockerichnus* диаметром 12–15 см, протяженные (до 2 м) зигзагообразные следы *Helminthorhaphé* диаметром 0.8 см. В первом приближении обнаруженный комплекс ихнофоссилий позволяет предположить условия континентального склона с глубинами до 2500 м или перехода от шельфа к склону (сублитораль-батиаль). Присутствие в карбонатных отложениях, слагающих русло р. Безепс, ядер раковин аммонитов (рис. 4, е), аптихов (рис. 4, д), ростра белемнита (рис. 4, е) свидетельствует в пользу относительной глубоководности морского палеобассейна. Однако наличие фрагментов растительного детрита (рис. 4, б) *in situ* указывает на сравнительную близость береговой линии. Дальнейшие исследования детализируют предварительные интерпретации условий окружающей среды.

Дополнительными подтипами рассматриваемого ОГН выступают седиментологический, палеогеографический и тектонический. Субгоризонтальное залегание мергелей локально нарушается пликативными дислокациями. Например, в левом борту р. Безепс (44°39'40.73" с. ш., 38°44'06.86" в. д.) располагается зона смятия с четко выраженной антиклинальной складкой (рис. 4, з). Складка

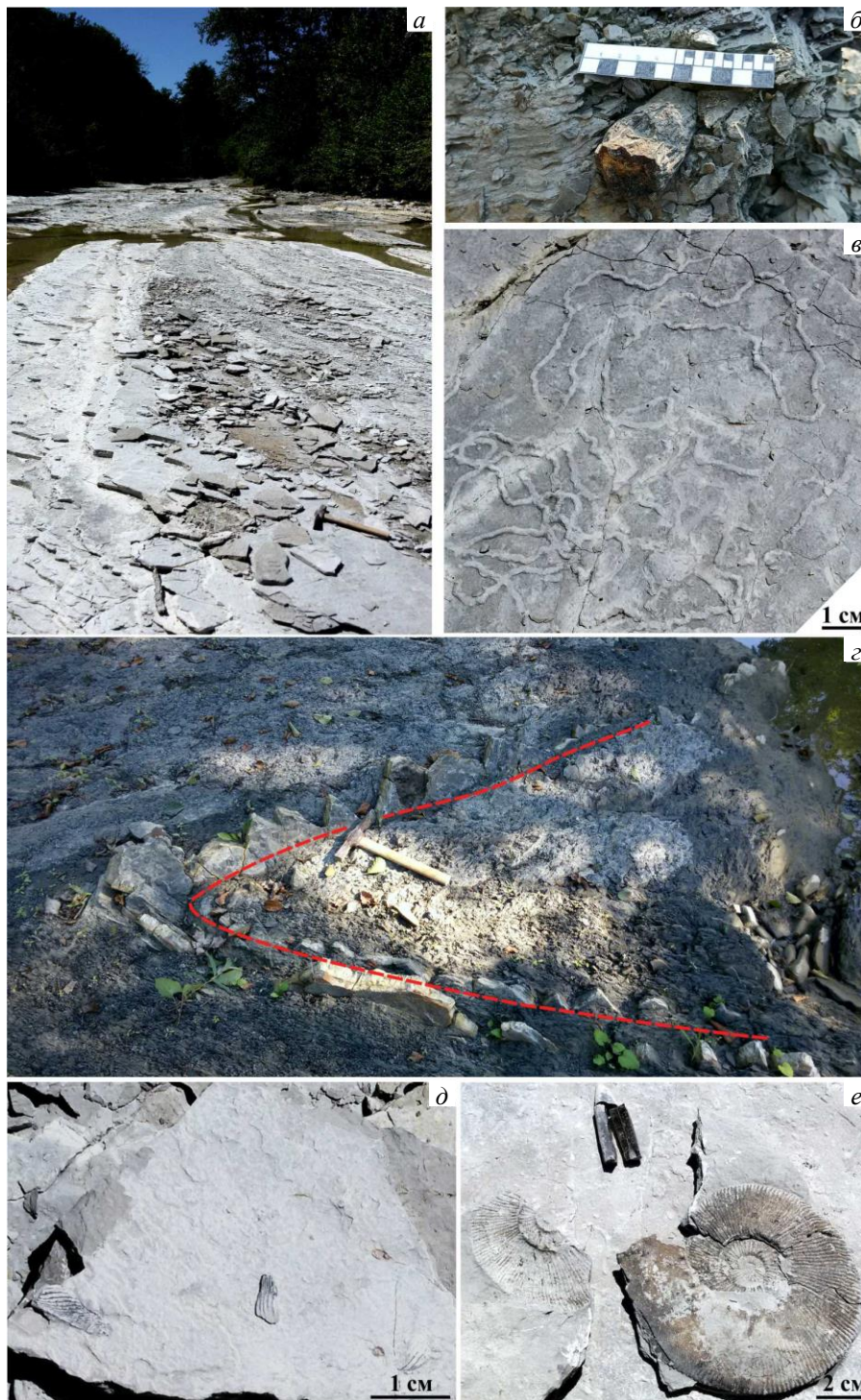


Рис. 4. Объекты ОГН в бассейне р. Безепс: *a* – вид на мергели в русле р. Безепс; *б* – окаменелый ствол; *в* – ихнофоссилии *Cosmorhaphis* isp.; *г* – антиклинальная складка; *д* – аптихи *?Punctartychus* sp.; *е* – аммонит *?Spiticeras* sp. и ростр белемнита

по морфологическим характеристикам лежащая, острая, закрытая. Замок хорошо выражен, угол при вершине равен 50° . Крылья складки сложены песчаником и известняком со следами микрокарстования – воронкообразными полостями глубиной 0.5–3.0 см и слоистыми стенками. Ядро выполнено мергелем. В бортах реки также имеются участки с дизъюнктивными нарушениями. Трещины, образованные в результате разрывов пластов осадочных пород, всегда заполнены кальцитом. Встречаются сидеритовые прослои, контрастно выделяющиеся на общем фоне.

Предлагаемый ОГН является естественным по происхождению, линейным по проявлению в пространстве, по динамическому состоянию – «объект – объект». Проведение специальных охранных мероприятий не требуется, относительно устойчив к разрушению. Параллельно руслу реки проходит автомобильная дорога. Статус региональный из-за редкости распространения ихнофоссилий, аммонитов, аптихов раннемелового возраста на Северо-Западном Кавказе и их высокого разнообразия в Безепском местонахождении. ОГН ценен для проведения профессиональных палеонтологических и научно-популярных экскурсий. Рядом располагаются Красные и Планческие скалы (рис. 1, ОГН 10, 11), активно используемые для тренировок скалолазами, туристами по спортивному ориентированию, любителями природы. По дороге к Безепскому местонахождению фоссилий можно посетить Серебряный источник минеральных вод (рис. 1, ОГН 12).

Обсуждение

Разнообразие рассмотренных объектов ОГН по рекам Убин и Афипс делает их интересными как для случайного геотуризма (контингент с ограниченными геологическими знаниями), так и академического (профессионалы и студенты, нуждающиеся в практическом опыте для образовательных и исследовательских целей). Большое значение имеют концентрация разных подтипов ОГН (геоморфологического, тектонического, стратиграфического, палеогеографического, палеонтологического и других) на небольшой площади, легкодоступность почти весь год и развитая инфраструктура. Рассмотренным в настоящей статье ОГН может быть присвоен региональный статус.

В настоящее время геоконсервационный потенциал территории Северского района средний [24] из-за недостаточного научно-популярного просвещения, отсутствия информационных стендов. В целях его повышения и получения статуса ОГН необходим ряд мероприятий: информирование (через научно-популярные публикации, сеть Интернет, образовательные учреждения, стенды), организация туристических троп, финансирование (государственное и частных инвесторов), создание паспортов объектов, законодательное закрепление статуса. Высокая концентрация разнообразных природных достопримечательностей, близость краевого центра, развитая инфраструктура благоприятны для создания в пределах Северского района системы ОГН или в перспективе геопарка с полным спектром услуг (образование, просвещение, мониторинг, издательская деятельность).

В пределах Краснодарского края есть ОГН федерального значения на побережье Черного моря, например: обнажение флишевых толщ между г. Геленджик и поселком Джанхот, мыс Железный Рог, Ахтанизовская сопка [25, 26]. На юго-востоке Краснодарского края располагается часть объекта всемирного природного наследия «Западный Кавказ» (признан ЮНЕСКО в 1999 г.), территориально

охватывающего также часть Республик Адыгея и Карачаево-Черкесия. Подавляющая часть особо охраняемых природных территорий на территории Краснодарского края выделена в 70-80-е годы XX в. До настоящего времени доступной геологической информации по ним нет. В сводках [12, 13, 25, 26] содержатся лишь общие сведения о памятниках природы без специализированных подробных геологических описаний, поясняющих иллюстраций.

Заключение

Таким образом, на территории Северского района Краснодарского края установлено 13 ОГН. Настоящая статья продолжает начатые нами работы по описанию ОГН, расположенных на Северо-Западном Кавказе [16, 17].

Выделенные геоморфологический, тектонический, стратиграфический, палеогеографический, палеонтологический и гидрогеологический подтипы ОГН в бассейнах рек Убин и Афипс важны для понимания многообразия органического мира, условий окружающей среды (батиметрии, палеоэкологии, эволюции поведения живших организмов), особенностей осадконакопления в начале мелового периода, геодинамических процессов и минералообразования на протяжении последних 145 млн лет эволюции планеты, последовательности стратиграфических подразделений.

Рассмотренная территория интересна для специальных геологических исследований, проведения студенческих учебных практик, школьных экскурсий, популяризации знаний о строении и эволюции Земли в мезозое – кайнозое.

В целом по сравнению даже с соседним регионом Российской Федерации – Республикой Адыгея – геоконсервационный потенциал Краснодарского края практически не изучен. Дальнейшие исследования должны включать в себя активно пропагандируемые научно-популярные описания ОГН для изменения ситуации в лучшую сторону.

Благодарности. Автор признательна Т.Н. Пинчук (Кубанский государственный университет, г. Краснодар) за консультации по стратиграфии Северо-Западного Кавказа, Д.А. Рубану (Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону) и В.Н. Комарову (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, г. Москва) за определения отдельных представителей фауны.

Литература

1. *Williams M.A., McHenry M.T., Boothroyd A.* Geoconservation and geotourism: Challenges and unifying themes // *Geoheritage*. – 2020. – V. 12, No 3. – Art. 63, P. 1–14. – doi: 10.1007/s12371-020-00492-1.
2. *Newsome D., Dowling R.* Geoheritage and geotourism // *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management: Ch. 17 / Ed. by E. Reynard, J. Brilha*. – Amsterdam: Elsevier, 2018. – P. 305–321. – doi: 10.1016/B978-0-12-809531-7.00017-4.
3. *Dowling R.K.* Geotourism's global growth // *Geoheritage*. – 2011. – V. 3, No 1. – P. 1–13. – doi: 10.1007/s12371-010-0024-7.
4. *Morante-Carballo F., Herrera-Narváez G., Nelson Jiménez-Orellana N., Carrión-Mero P.* Puyango, Ecuador petrified forest, a geological heritage of the Cretaceous Albian-Middle, and its relevance for the sustainable development of geotourism // *Sustainability*. – 2020. – V. 12, No 16. – Art. 6579, P. 1–24. – doi:10.3390/su12166579.

5. Атлас Краснодарского края и Республики Адыгея. – Минск: Комитет Госзнак, 1996. – 48 с.
6. *Егоян В.Л.* Нижнемеловые отложения р. Убин (Северо-Западный Кавказ) // Геол. сб. – 1959. – С. 72–94. (Тр. ВНИГНИИ. Вып. 1)
7. *Егоян В.Л.* Тектоническое развитие Западного Предкавказья и Северо-Западного Кавказа в меловом периоде // Особенности геологического строения и нефтегазонасыщенности Предкавказья и сопредельных районов. – М.: Наука, 1965. – С. 112–130.
8. *Луппов Н.П.* Нижнемеловые отложения Северо-Западного Кавказа и их фауна. – Л.-М.: Гостоптехиздат, 1952. – 270 с. (Н.С. Вып. 65).
9. Большой Кавказ в альпийскую эпоху / Под ред. Ю.Г. Леонова. – М.: Геос, 2007. – 368 с.
10. *Трихунков Я.И.* Неотектонические преобразования кайнозойских складчатых структур Северо-Западного Кавказа // Геотектоника. – 2016. – № 5. – С. 67–81. – doi: 10.7868/S0016853X16040081.
11. *Попков В.И.* Тектоника Северо-Западного Кавказа // Изв. Отд-ния наук о Земле и природных ресурсах. Геология. – 2007. – № 11. – С. 13–19.
12. *Литвинская С.А., Лозовой С.П.* Памятники природы Краснодарского края. – Краснодар: Периодика Кубани, 2005. – 352 с.
13. *Печерин А.И., Лозовой С.П.* Памятники природы Краснодарского края. – Краснодар: Кн. изд-во, 1980. – 144 с.
14. Приказ Департамента природных ресурсов и государственного экологического надзора Краснодарского края от 13.12.2012 г. № 361. Паспорт памятника природы регионального значения «Гора Собер-Баш». – 24 с.
15. Приказ Департамента природных ресурсов и государственного экологического надзора Краснодарского края от 25.01.2019 № 95. Паспорт памятника природы регионального значения «Гора Папай». – 18 с.
16. *Грушецкий А.А., Толоконникова З.А.* Гора Собер-баш (Краснодарский край) как объект геологического наследия // Проблемы геологии и освоения недр: Тр. XXIV Международ. симпозиума им. акад. М.А. Усова студентов и молодых ученых. – Томск: Изд-во ТПУ, 2020. – Т. 1. – С. 18–20.
17. *Грушецкий А.А., Толоконникова З.А.* Потенциальные структурно-геологические памятники Северо-Западного Кавказа // Проблемы геологии и освоения недр: Тр. XXV Международ. симпозиума им. акад. М.А. Усова студентов и молодых ученых. – Томск: Изд-во ТПУ, 2021. – Т. 1. – С. 354–356.
18. Стратиграфический словарь СССР. Триас, юра, мел. – Л.: Недра, 1979. – 592 с.
19. *Пинчук Т.Н.* Микрофауна нижнемеловых отложений междуречья Убин-Абин (Северо-Западный Кавказ) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Сб. науч. тр. – Владивосток: Дальнаука, 2014. – С. 243–246.
20. *Bromley R.G.* Trace Fossils. Biology, Taphonomy and Applications. – London: Chapman and Hall, 1996. – 361 p.
21. *Seilacher A.* Biogenic sedimentary structures // Imbrie J., Newell N. (Eds.) Approaches to Paleocology. – N. Y.: Wiley, 1964. – P. 296–316.
22. *Seilacher A.* Aberrations in bivalve evolution related to photo- and chemosymbiosis // Historical Biol. – 1990. – V. 3, No 4. – P. 289–311. – doi: 10.1080/08912969009386528.
23. *Ehrenberg K.* Ergänzende Bemerkungen zu den seinerzeit aus dem Miozän von Burgschleinitz beschriebenen Gangkernen und Bauten dekapoder Krebse // Paläontol. Z. – 1944. – Bd. 23. – S. 354–359. – doi: 10.1007/BF03160443.

24. Толоконникова З.А., Грушецкий А.А. Использование академического потенциала Северского района Краснодарского края в геологическом образовании и просвещении // Referatotech: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар: Изд. Дом – Юг, 2020. – Т. 2. – С. 186–189.
25. Геологические памятники природы России / Ред. В.П. Орлов. – С.-Петербург: ЛОРИЕН, 1998. – 165 с.
26. Геологические памятники природы России: Южный и Северо-Кавказский округа / Отв. ред. В.В. Горбатовский. – М.: ИП Филимонов М.В., 2013. – 271 с.

Поступила в редакцию
09.08.2021

Толоконникова Зоя Алексеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники

Кубанский государственный университет
ул. Ставропольская, 149, г. Краснодар, 350040, Россия
E-mail: zzalatoi@yandex.ru

ISSN 2542-064X (Print)
ISSN 2500-218X (Online)

UCHENYE ZAPISKI KAZANSKOGO UNIVERSITETA. SERIYA ESTESTVENNYE NAUKI
(Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series)

2022, vol. 164, no. 1, pp. 94–108

ORIGINAL ARTICLE

doi: 10.26907/2542-064X.2022.1.94-108

**Geological Heritage of the Northwestern Caucasus and Its Importance
for Promoting a Better Understanding of the Earth's Structure and Evolution**

Z.A. Tolokonnikova

Kuban State University, Krasnodar, 350040 Russia

E-mail: zzalatoi@yandex.ru

Received August 9, 2021

Abstract

In this article, 13 sites of geological heritage were identified in the Seversk district of the Krasnodar region (Russia), which rests on the northern slope of the Northwestern Caucasus. Their geomorphological, tectonic, stratigraphic, paleogeographic, and paleontological subtypes in the basins of the Ubin and Afips Rivers were described. It was found that the Seversk district can be a potentially attractive geotourism destination because it hosts many unique natural sites, attracts a large tourist flow annually, and has a well-developed infrastructure. Measures were proposed to increase the geoconservation potential of the Seversk district and make it more appealing for geotourists. The results obtained and presented here are essential for enhancing and promoting our understanding of the structure and evolution of the Earth during the Late Mesozoic–Cenozoic events.

Keywords: geological natural sites, trace fossils, Cretaceous, Caucasus Mountains

Acknowledgements. The assistance of T.N. Pinchuk (Kuban State University, Krasnodar) who offered his expert consultations on the stratigraphy of the Northwestern Caucasus is highly appreciated. My sincere thanks are also extended to D.A. Ruban (Southern Federal University, Rostov-on-Don) and V.N. Komarov (Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow) for their help with the identification of fossil specimens.

Figure Captions

- Fig. 1. Schematic map showing the location of the studied area and potential sites of geological heritage: 1 – Papai Mountain, 2 – Zaporozhye mineral springs and stratotype of the Zaporozhian Horizon, 3 – gallery (cinnabar and dickite deposit), 4 – tectonic dislocations and fossil deposits, 5 – dolmen, 6 – Sober-Bash Mountain, 7 – Utaennyi and Muzhskie Slezy Waterfalls (travertine deposit), 8 – stratotype of the Ubinsky Horizon, 9 – ammonites deposit, 10 – Krasnye Rocks, 11 – Plancheskie Rocks, 12 – Serebryanyi Spring of mineral water, 13 – Early Cretaceous locality of fauna and tectonic dislocations.
- Fig. 2. Sites of geological heritage in the upper reaches of the Ubin River: *a* – view of Central Papai Mountain; *b* – view of Sober-Bash Mountain; *c* – fragment of the southwestern slope of Sober-Bash Mountain with the result of the tectonic deformation of the beds; *d* – micro-overfault on the left side of the Ubin River; *e* – fragment of a brachiopod bank in the Ubin riverbed; *f* – trace fossils at the base of Sober-Bash Mountain; *g* – core of the ammonite from clays in the Ubin riverbed, Ubinskaya stanitsa.
- Fig. 3. Composite sections of the Lower Cretaceous deposits for the territory under consideration (compiled according to [6, 19] and own observations).
- Fig. 4. Sites of geological heritage in the basin of the Bezeps River: *a* – view of the marlstones in the Bezeps riverbed; *b* – fossilized stalk; *c* – trace fossils of *Cosmorhapha* sp.; *d* – anticlinal fold; *e* – aptychi of *?Punctaptychus* sp.; *f* – *?Spiticeras* sp. ammonite and belemnite rostrum.

References

- Williams M.A., McHenry M.T., Boothroyd A. Geoconservation and geotourism: Challenges and unifying themes. *Geoheritage*, 2020, vol. 12, no. 3, art. 63, pp. 1–14. doi: 10.1007/s12371-020-00492-1.
- Newsome D., Dowling R. Geoheritage and geotourism. In: Reynard E., Brilha J. (Eds.) *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*. Ch. 17. Amsterdam, Elsevier, 2018, pp. 305–321. doi: 10.1016/B978-0-12-809531-7.00017-4.
- Dowling R.K. Geotourism's global growth. *Geoheritage*, 2011, vol. 3, no. 1, pp. 1–13. doi: 10.1007/s12371-010-0024-7.
- Morante-Carballo F., Herrera-Narváez G., Nelson Jiménez-Orellana N., Carrión-Mero P. Puyango, Ecuador petrified forest, a geological heritage of the Cretaceous Albian-Middle, and its relevance for the sustainable development of geotourism. *Sustainability*, 2020, vol. 12, no. 16, art. 6579, pp. 1–24. doi:10.3390/su12166579.
- Atlas Krasnodarskogo kraia i Respubliki Adygeya* [Atlas of the Krasnodar Region and the Republic of Adygea]. Minsk, Komitet Gosznak, 1996. 48 p. (In Russian)
- Egoyan V.L. The Lower Cretaceous of the Ubin River (Northwestern Caucasus). In: *Geologicheskii sbornik* [Geological Collection], 1959, pp. 72–94. *Tr. VNIGNII*, no. 1. (In Russian)
- Egoyan V.L. Tectonic development of the Western Cis-Caucasus and the Northwestern Caucasus during the Cretaceous. In: *Osobennosti geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnosti Predkavkaz'ya i sopredel'nykh raionov* [The Geological Structure and Hydrocarbon Potential of the Cis-Caucasus and Adjacent Areas]. Moscow, Nauka, 1965, pp. 112–130. (In Russian)
- Lupпов N.P. *Nizhnelovoye otlozheniya Severo-Zapadnogo Kavkaza i ikh fauna* [Lower Cretaceous Deposits of the Northwestern Caucasus and Their Fauna]. Leningrad, Moscow, Gostoptekhizdat, 1952. 270 p. *N. S.*, no. 65. (In Russian)
- Bol'shoi Kavkaz v alpiiskuyu epokhu* [The Greater Caucasus in the Alpine Epoch]. Leonov Yu.G. (Ed.). Moscow, Geos, 2007. 368 p. (In Russian)
- Trikhunkov Ya.I. Neotectonic transformation of Cenozoic fold structures in the northwestern Caucasus. *Geotectonics*, 2016, vol. 50, no. 5, pp. 509–521. doi: 10.1134/S0016852116040087.
- Popkov V.I. Tectonics of the Northwestern Caucasus. *Izv. Otd. Nauk Zemle Prir. Resur. Geol.*, 2007, no. 11, pp. 13–19. (In Russian)
- Litvinskaya S.A., Lozovoi S.P. *Pamyatniki prirody Krasnodarskogo kraia* [Natural Monuments of the Krasnodar Region]. Krasnodar, Periodika Kubani, 2005. 352 p. (In Russian)
- Pecherin A.I., Lozovoi S.P. *Pamyatniki prirody Krasnodarskogo kraia* [Natural Monuments of the Krasnodar Region]. Krasnodar, Kn. Izd., 1980. 144 p. (In Russian)

14. Department of Natural Resources and State Environmental Control of the Krasnodar Region, Order No. 361 of 13 December 2012. Passport of the Natural Monument “Sober-Bash Mountain”. 24 p. (In Russian)
15. Department of Natural Resources and State Environmental Control of the Krasnodar Region, Order No. 95 of 25 January 2019. Passport of the Natural Monument “Papai Mountain”. 18 p. (In Russian)
16. Grushetskii A.A., Tolokonnikova Z.A. Sober-Bash Mountain (Krasnodar region) as a site of geological heritage. *Problemy geologii i osvoeniya nedr: Tr. XXIV Mezhdunar. simpoziuma im. akad. M.A. Usova studentov i molodykh uchenykh* [Problems of Geology and Subsurface Exploration: Proc. XXIV Int. Symp. of the Academician M.A. Usov for Students and Young Scientists]. Tomsk, Izd. TPU, 2020, vol. 1, pp. 18–20. (In Russian)
17. Grushetskii A.A., Tolokonnikova Z.A. Potential structural geological sites of the Northwestern Caucasus. *Problemy geologii i osvoeniya nedr: Tr. XXV Mezhdunar. simpoziuma im. akad. M.A. Usova studentov i molodykh uchenykh* [Problems of Geology and Subsurface Exploration: Proc. XXV Int. Symp. of the Academician M.A. Usov for Students and Young Scientists]. Tomsk, Izd. TPU, 2021, vol. 1, pp. 354–356. (In Russian)
18. *Stratigraficheski slovar' SSSR. Trias, yura, mel* [Stratigraphic Dictionary of the USSR. Triassic, Jurassic, and Cretaceous Periods]. Leningrad, Nedra, 1979. 592 p. (In Russian)
19. Pinchuk T.N. Microfauna from the Lower Cretaceous deposits of the Ubin-Abin interfluvium (Northwestern Caucasus). In: *Melovaya sistema Rossii i blizhnego zarubezh'ya: problemy stratigrafii i paleogeografii* [Cretaceous System of Russia and Its Neighboring States: Problems of Stratigraphy and Paleogeography]. Vladivostok, Dal'nauka, 2014, pp. 243–246. (In Russian)
20. Bromley R.G. *Trace Fossils. Biology, Taphonomy and Applications*. London, Chapman and Hall, 1996. 361 p.
21. Seilacher A. Biogenic sedimentary structures. In: Imbrie J., Newell N. (Eds.) *Approaches to Paleogeology*. New York, Wiley, 1964, pp. 296–316.
22. Seilacher A. Aberrations in bivalve evolution related to photo- and chemosymbiosis. *Hist. Biol.*, 1990, vol. 3, no. 4, pp. 289–311. doi: 10.1080/08912969009386528.
23. Ehrenberg K. Ergänzende Bemerkungen zu den seinerzeit aus dem Miozän von Burgschleinitz beschriebenen Gangkernen und Bauten dekapoder Krebse. *Paläontol. Z.*, 1944, Bd. 23, S. 354–359. doi: 10.1007/BF03160443. (In German)
24. Tolokonnikova Z.A., Grushetskii A.A. Using the academic potential of the Seversk district of the Krasnodar region for promoting geological education and awareness. “Referatotech”: *Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [“Referatotech”: Proc. Int. Sci.-Pract. Conf.]. Krasnodar, Izd. Dom – Yug, 2020, vol. 2, pp. 186–189. (In Russian)
25. *Geologicheskie pamyatniki prirody Rossii* [Geological Monuments of Nature in Russia], Orlov V.P. (Ed.). St. Petersburg, LORIEN, 1998. 165 p. (In Russian)
26. *Geologicheskie pamyatniki prirody Rossii: Yuzhnyi i Severo-Kavkazskii okruga* [Geological Monuments of Nature in Russia: South and North Caucasian Districts]. Gorbatovskii V.V. (Ed.). Moscow, IP Filimonov M.V., 2013. 271 p. (In Russian)

Для цитирования: Толконникова З.А. Геологическое наследие Северо-Западного Кавказа и его значение для популяризации знаний о строении и эволюции Земли // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2022. – Т. 164, кн. 1. – С. 94–108. – doi: 10.26907/2542-064X.2022.1.94-108.

For citation: Tolokonnikova Z.A. Geological heritage of the Northwestern Caucasus and its importance for promoting a better understanding of the Earth's structure and evolution. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki*, 2022, vol. 164, no. 1, pp. 94–108. doi: 10.26907/2542-064X.2022.1.94-108. (In Russian)