РОЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ГЕНЕЗИСЕ ЦЕЛЕБНЫХ ИСТОЧНИКОВ ГОРЫ ЯНГАНТАУ

© 2018 г. Т. Т. Казанцева

Реферат. Основным источником состава целебных паров и газов горы Янгантау являются битуминозные породы янгантауской свиты артинского яруса перми, которые рассматриваются как нефтегазогенерирующие толщи сланцевого типа, сопоставимые с доманикитами. Обосновывается, что энергетическим источником генезиса термальных явлений горы Янгантау является геодинамический фактор.

Ключевые слова: памятник природы, источники, битуминозность, сланцеватость, линзовидная слоистость, известняки, мергели

THE ROLE OF GEOLOGICAL SUBSTANCE IN GENESIS THE PRINCIPAL SOURCES OF THE MOUNTAIN YANGANTAU

T. T. Kazantseva

Abstract. The main source of the composition of medicinal vapors and gases of the Yangantau mountain are bituminous rocks of the Yangantausky Formation of the Artinskian stage of Permian, which are regarded as oil and gas-producing shale-type strata comparable with do-manikites. It is substantiated that the geodynamic factor is the energy source of the genesis of the thermal phenomena of Mount Yangantau.

Key words: a nature monument, springs, bituminous, shales, lens-layering, limestones, marls

Введение

На северо-востоке Башкортостана известен феноменальный геологический памятник природы — «горячая» гора Янгантау, содержащая источники горячих газов, используемые для лечебных целей одноименным курортом республики. Эта возвышенность располагается в пограничной зоне крупных структурных единиц Южного Урала. Здесь Месягутовская пластина, образованная одноименным надвигом и являющаяся одной из аналогичных в тектонической системе Юрюзано-Сылвенской впадины Предуралья, контактирует с достаточно известным Каратауским аллохтоном, ограниченным Каратауским надвигом, Юрюзанским и Ашинским сдвигами. Названные геологические объекты, в узле пересечения которых и располагается интересующая нас гора (рис. 1), резко отличаются как геоморфологически, что наглядно показано на рисунках 2 и 3, так и геологически, что покажем ниже.

В вершинной части горы Янгантау известно пять площадок, где из недр просачиваются целительные горячий пар и газы, возникновение которых обеспечивается несколькими геологическими факторами, среди которых определяю-

щее значение придается характеру состава геовещества и особенностям структурно-тектонического строения территории. Взаимодействие их обеспечивает и раскрывает генетическую сущность и неповторимость природного объекта [Казанцева, 2007, 2014; Нигматулин и др., 1998; Фаттахутдинов и др., 1976].

Стратиграфо-вещественная основа

В пределах Юрюзано-Сылвенской депрессии доминируют образования артинского яруса пермской системы, которые здесь основательно изучены В.Д. Наливкиным, Н.М. Страховым, Г.А. Дмитриевым, А.И. Осиповым, Н.Г. Чочиа, С.М. Домрачевым, С.В. Максимовой, К.А. и Л.А. Миловидовыми, Г.В. Вахрушевым и многими другими. Отложения их представлены двумя подъярусами, нижний из которых по фауне фузулинид соответствует бурцевскому и иргинскому горизонтам, а верхний — саргинскому и саранинскому. Состав подвержен значительным фаціальным изменениям. Более глинистые и известковистые распространены в юго-западной части района, к востоку и северо-востоку они сменяются песчаниками и конгломератами.

Рис. 1. Тектоническое районирование территории Башкирии

Условные обозначения. Цифры: 1 — Восточно-Европейская платформа, 2 — Предуральский передовой прогиб, 3 — Башкирский антиклинорий, 4 — Зилаирский синклинорий, 5 — зона Уралтау, 6 — Магнитогорский синклинорий. Буквы: Бв — Бельская впадина, ЮСв — Юрюзань-Сылвенская депрессия, А — крупные аллохтоны западного склона Ю. Урала, из них К — Каратауский

Fig. 1. Tectonic zoning of the territory of Bashkortostan

Legend: 1 — Eastern European platform, 2 — Pre-Urals advanced deflection, 3 — Bashkir anticlinorium, 4 — Zilair synclinorium, 5 — Uraltau zone, 6 — Magnitogorsk synclinorium. Letters: Бв — Belsky hollow, ЮСв — Yuryuzan-Sylvensky depression, А — large allochthons of the western slope of Ural, from them К — Karatau

Гора Янгантау и ее окрестности сложены преимущественно темноокрашенными битуминозными сланцами и мергелями, отнесенными Н.Г. Чочиа и В.Д. Наливкиным к янгантауской свите. Одни называют их горючими сланцами, другие возражают на том основании, что битуминозное вещество в них присутствует в недостаточных количествах. Назывались цифры 3–5%, в отдельных участках — до 12%. Наиболее полная характеристика свиты содержится в работе Н.М. Страхова и А.И. Осипова [1935], согласно которым она прослеживается полосой вдоль северного склона хребта Каратау, на крыльях Месягутовской и Юкали-

кулевской антиклиналей, образованных одноименными надвигами. Лучшие обнажения известны на р. Салдаш, на горах Куткантау, Янгантау, Кантунтау, по рекам Юрюзань и Ай.

Рис. 2. Особенности рельефа района Юрюзань-Сылвенской депрессии. Излучина р. Юрюзань у курорта «Янган-Тау»
Fig. 2. Features of the relief of the Yuruzan-Sylva depression, Meander of the Yuruzan river at the “Yangan-Tau” resort

Рис. 3. Крутой северный склон хребта Каратау у р. Юрюзань
Fig. 3. The steep northern slope of the Karatau ridge near the Yuruzan river

По Г.В. Вахрушеву, в обнажениях западной части горы Янгантау представлены две основные разновидности битуминозных мергелей. Тонкослоистые, часто листоватые (толщина слоев от 1 мм до 1 см) и массивные (толщина слоев и линз от 10 см до 5–10 м). В первом случае порода состоит из тесно сочлененных, чрезвычайно тонких, прямолинейных микрослоев почти черного цвета, между которыми располагаются более светлоокра-

шенные разности. Массивные мергели местами обнаруживают значительную окремненность и пиритизацию. Цвет толстослоистых мергелей, также как и тонкослоистых, в большинстве случаев темно-серый.

Помимо обычной наблюдается линзовидная слоистость, которая является одной из характерных черт янгантауской свиты. Ее называют здесь «линзослоистостью» (рис. 4).

Рис. 4. Характер линзослоистости янгантауской свиты северо-восточнее горы Янгантау
Fig. 4. The nature of lens-layering of the Yangantau suite to the northeast of Mount Yangantau

Сущность ее в том, что порода состоит из чередующихся линзовидной формы образований различной тональности в 1–2 мм толщиной и от 1–2 до нескольких десятков см в длину.

Характерной особенностью пород янгантауской свиты является сланцеватость, на что обратил внимание еще П.С. Паллас в конце восемнадцатого столетия. «...Горные породы, — написал он, — камень, из которого гора Янгантау состоит, известковист и в тонкие пластинки расщепляется...» [Вахрушев, 1954ф, стр. 47].

Текстурные особенности пород янгантауской свиты засняты автором данной статьи при вещественно-структурных исследованиях конца XX — начала XXI века (рис. 5 и 6. Фото автора).

На горах Салдаш и Куткантау обнажена только верхняя часть янгантауской свиты. Здесь слои глинистых сланцев и песчаников отсутствуют, но присутствуют мергели и известняки с определяющей возраст фауной. На г. Янгантау появляется несколько маломощных прослоев глинистых сланцев, а еще дальше к востоку, на г. Кантунтау, этими глинистыми сланцами уже сложена значительная часть разреза. Наблюдаются грубообломочные текстуры, повышенная трещиноватость, автономная дислоцированность сланцевых слоев среди массивных мергелей и известняков (рис. 7).

Мощность янгантауской свиты в южной части Месягутовской антиклинали достигает 200 м, на г. Янгантау — 260 м, а на г. Кантунтау (ниже устья р. Урдали) — 340 м.

Рис. 5. Сланцы янгантауской свиты на склоне горы Янгантау

Fig. 5. Shales of the Yangantau suite on the slope of the Yangantau mountain

Рис. 6. Линза кремней среди сланцев янгантауской свиты на восточном склоне горы Янгантау

Fig. 6. A flint lens among the shales of the Yangantau suite on the eastern slope of the mountain Yangantau

Рис. 7. Характер дислоцированности сланцевых слоев янгантауской свиты. Обнажения против д. Ильтаево (зарисовка Т.Т. Казанцевой)

Условные обозначения: 1 — характер дислоцированности глинистых сланцев янгантауской свиты, 2 — известняки.

Fig. 7. The nature of the dislocation of the shale layers of the Yangantau suite. Outcrops against the village of Iltaevo (sketching of T.T. Kazantseva)

Legend: 1 — the character of the dislocation of clayey shales of the Yangantau suite, 2 — limestones.

Важно отметить, что наблюдения температурного режима по стволу скважин в процессе бурения показали существующую весьма слабую зависимость между составом пород и повышенными значениями температур (рис. 8, скв. 23 и 27). Но в интервале от 61 м и глубже в скв. 23 наблюдается сланцеватость пород. Здесь же фиксируется и повышение температур. В скв. 27 мергель и известняк в интервале от 72 до 76 м окрашены в красноватый цвет. На этой глубине температурный пик присутствует. Следовательно, можно заключить, что *связь между сланцеватостью и переходом лимонита в гематит (преобразования, приведшие к окраске пород в красные тона), с повышением значений температур их прогрева имеет место.*

Палеотемпературные исследования А.С. Бобохова, проведенные в местах развития битуминозных пород янгантауской свиты пермских отложений района курорта «Янган-Тау» по разработанной им методике (см. также статью С.В. Мичурина и Р.Б. Бобоховой в данном номере журнала), показывают, что такая зависимость между составом пород и интенсивностью их прогрева безусловна. Результаты термодегазации, сведенные им в таблицу из 65 определений по породам, представленными в основном известняками и мергелями, значительно разнятся. Согласно элементарным подсчетам прогрев мергелей в пределах температур от 250 до 600 °С выявлен в 14 случаях из 26 образцов,

а в известняках из 40 образцов такие температуры отмечены только в 8 случаях.

По данным Н.М. Страхова и А.И. Осипова [1935], битуминозные мергели гор Куткантау, Салдаш, Янгантау представляют собой огромную линзу, которая выклинивается в обе стороны на запад и на восток. На западе она переходит в органогенно-обломочные известняки (частью битуминозные), на востоке — в толщу обломочных пород (песчаники и аргиллиты) флишевого типа. Протяженность мергельной части этой линзы измеряется примерно 40 км. Собственно в этом регионе соблюдается одна из важнейших особенностей передовых прогибов, заключающаяся в закономерной смене формаций по латерали от платформы к складчатой области: рифовой, карбонатной, депрессионной (сланцевой), флишевой [Казанцев, Казанцева, 1992].

Итак, в составе янгантауской свиты преобладают известняки, мергели и глинистые сланцы, содержащие органическое вещество, содержание которого 3–6%, иногда достигает более 10%. Среди терригенных разновидностей присутствуют кремни в виде округлых и линзовидных включений. Характерна сланцеватость. Мы считаем, что особенности состава и строения пород янгантауской свиты укладываются в понятие доманикиты — нефтегазогенерирующие толщи сланцевого типа [Казанцева, 2013; Исмагилов, 2013].

Рис. 8. Геолого-технические разрезы по скв. 23 и 27 пл. «С» (по Л.С. Бжезинской [1979ф])

Fig. 8. Geological and technical sections along the well 23 and 27 pl. "C" (according to L.S. Bzhezinskaya, 1979)

Происхождение углеводородов в них согласуется с представлениями, изложенными в наших работах 1981–2016 гг., где определяющее значение придается геодинамической модели генезиса нефти и газа. Как известно, в отечественной и мировой геологической литературе геодинамические реконструкции, выявление конкретных тектонических режимов накопления каждого из вещественных комплексов, слагающих складчатую область, осуществляются с помощью методик, основанных на принципах актуализма. Идейной основой разработанной нами методики является эволюционизм [Казанцева, 1987; Казанцева, Казанцев, 2010]. Применяются методические приемы, основанные на фактических данных о последовательной изменчивости во времени структурных характеристик

вещества всех геологических уровней организации [Казанцева, 2009].

Модификация такой методики применима и для субплатформенных отложений, в том числе там, где развиты нефтегазогенерирующие формации сланцевого типа. Раньше сланцеватые текстуры рассматривались как результат динамометаморфизма в традиционном понимании этого термина. Чередование же слоев сланцевого и несланцевого строения в едином разрезе, автономные проявления активной дислоцированности первых среди вторых (см. рис. 7), несовпадение элементов залегания слоистости и сланцеватости целесообразнее объяснять режимом направленного тектонического тангенциального давления, распространявшегося от активной зоны складчатой области к платформе.

В этом случае наблюдения за особенностями сланцеватости и масштабностью проявления позволяют судить о характере и типе тектонических напряжений. То есть по смене состава и структурно-текстурных особенностей разновозрастных формаций поперек простираения складчатой области можно судить об эволюции геодинамических условий всей территории.

Но тектоническое субгоризонтальное сжатие ответственно не только за рассланцевание толщ, но и за механическую активацию горных пород, наиболее полно реализующуюся в зонах надвигов, где дробление, милонитизация и рассланцевание происходят весьма активно. Это подтверждают экспериментальные исследования Н.В. Черского и др. [1982], пришедших к выводу, что «...механические постоянные и переменные нагрузки в десятки раз ускоряют процессы преобразования ископаемого органического вещества даже при низких температурах (20–40 °С) и протекают с высокой интенсивностью...» [с. 21]. В этом плане показательны и более ранние данные Н.Б. Вассовича с соавторами [1969], где приведен пример экспериментов с аргиллитом, не погружавшимся ниже глубины 700 м. Под давлением 150 кг/см² из него было выделено битумоида в 2 раза больше, чем при давлении 5 кг/см². При этом состав хлороформенного битумоида существенно изменялся. Если до давления 150 кг/см² в хлороформенных битумоидах асфальтены преобладали над углеводородами, то после — содержание углеводородов возросло в 3,5 раза и их стало в 5 раз больше асфальтенов. Это согласуется с представлениями об условиях нефтегазообразования глинистых пород, впрочем, как и многих рудных полезных ископаемых [Казанцев и др., 1999] в результате направленного тектонического давления.

Выше битуминозных мергелей янгантауской свиты И.Г. Чочиа и В.Д. Наливкин выделили тандакскую свиту песчаников, сланцев и кремнистых известняков. Свита прослеживается от д. М. Биянки, вдоль северного склона хр. Каратау, по обоим крыльям Месягутовской антиклинали вплоть до р. Тандак, северо-восточнее с. Месягутово и на северо-западном крыле Юкаликулевской антиклинали. Отличительным признаком ее состава является наличие пачек и линз кремнистых известняков среди песчано-сланцевых отложений. По нижнему пласту таких известняков проводится граница свит. Непосредственно на г. Янгантау на свите битуминозных мергелей также залегают переслаивающиеся песчаники, кремнистые и глинистые сланцы,

мергели, отнесенные к нижней части тандакской свиты. Мощность прослоев песчаников от 20 до 50 см, сланцев — 2–3 м. Во многих местах отмечается мелкая складчатость и разрывы сплошности слоев, вероятно, синседиментационного происхождения. В ней также присутствует органическое вещество, но в количествах меньших, чем в янгантауской свите.

Контакт между янгантауской свитой и нижней частью тандакской показан на рисунке 9, где отражено, что тепловые аномалии располагаются практически между ними.

Наглядна и приуроченность наиболее прогретой плоскости к горизонтам от слабой до средней обогащенности битуминозным веществом, а не к наиболее богатым, как должно было бы быть только при его горении. Не согласуется также положение о загорании органического вещества на поверхности и направленности процесса горения на глубину сверху вниз с имеющимися фактами теплового режима, наблюдаемого в скважинах 2к, 5у, 4у и др., где неоспоримо остывание вверх и вниз от температурного максимума.

На горе Янгантау часто встречаются породы, окрашенные в красные тона, что многими исследователями расценивается как «обжиг» битуминозных мергелей. Вместе с тем красный цвет пород объясним и переходом лимонита в гематит. *Это явление довольно часто наблюдается в процессе полевых геолого-съёмочных работ любого региона. Оно всегда рассматривается как один из диагностических признаков наличия тектонического нарушения. Учитывая это и факт приуроченности термально измененных пород к контакту янгантауской и тандакской свит (рис. 10), следует считать наличие здесь нарушения дизъюнктивного характера.*

В соответствии с рисунками 9 и 10, общая картина термального тела представляется как вытянутая с востока на запад структурная пластина линзовидной формы, ограниченная сверху поверхностью термально измененных пород, а внизу наиболее прогретой плоскостью с ядром в скв. 5у, где температура достигает 378 °С.

Отложения бурцевского и иргинского горизонтов Н.Г. Чочиа и С.М. Домрачев выделили в бальзякскую свиту песчаников и конгломератов [Наливкин, 1950]. Бальзякская свита обнажается у подножья г. Янгантау, прослеживаясь полосой от устья р. Урдали в направлении на северо-восток. В южной части Месягутовской антиклинали в ее составе преобладают среднезернистые песчаники с линзами конгломератов, которые севернее

Рис. 9. Продольный профиль г. Янгантау с распределением температур и органического вещества (по В.В. Штильмарку, с дополнениями и изменениями авторов)

Условные обозначения: 1 — номер скважины и абс. отметка устья; 2 — термальный максимум; 3 — проекция на профиль термальной площадки «А»; 4 — содержание органического углерода (C_{org}) 4 — от 0 до 2%; 5–6 — от 2 до 6%; 7 — от 6 до 11%; 8 — изотермы.

Fig. 9. Longitudinal profile of the Yangantau mountain with the distribution of temperatures and organic matter (according to V.V. Shtilmark with the additions and changes of the authors).

Legend: 1 — borehole number and abs. elevation mark; 2 — thermal maximum; 3 — projection on the profile of the thermal platform "A"; 4 — content of organic carbon (C_{org}) 4 — from 0 to 2%; 5–6 — from 2 to 6%; 7 — from 6 to 11%; 8 — isotherms.

Рис. 10. Распределение термально измененных пород на участке аномального поля г. Янгантау (по В.В. Штильмарку [1960])

Условные обозначения: 1 — выходы термально измененных пород на дневную поверхность; 2 — контур распространения их; 3 — контакт между тандакской и янгантауской свитами; 4 — скважины.

Fig. 10. Distribution of thermally altered rocks in the area of the anomalous field of Yangantau (according to V.V. Shtilmark [1960])

Legend: 1 — outputs of thermally altered rocks on the surface; 2 — the contour of their distribution; 3 — contact between the Tandak and Yangantau Formations; 4 — wells.

д. Чулпан достигают значительной мощности. По данным Г.В. Вахрушева 1954 г., здесь наблюдаются очень крупные глыбы известняков размером до $2 \times 5 \times 10$ м (рис. 11 А, Б).

При совместном с нами осмотре обнажений (рис. 11 А, Б) В.Д. Наливкин назвал их олистолитами в составе Чулпанского олистострома. Общая мощность этого глыбового горизонта колеблется от 100 до 200 м.

В районе устья р. Урдали бальзякская свита представлена глинистыми сланцами с прослоями мергелей и песчаников. К востоку от р. Юрюзань в составе свиты возрастает роль конгломератов, значительная мощность которых наблюдается в основании свиты на меридиане с. Турнали. Верхняя часть бальзякской свиты сложена преимущественно аргиллитами с прослоями мергелей и песчаников. Мощность ее по р. Юрюзань — 100–180 м.

Одновозрастные им подобные образования присутствуют и в районе Симской мульды, на олистостромовый характер которых впервые обратил внимание Ю.В. Казанцев [1981]. Они хорошо

обнажены в районе г. Доменной, где давно известны как «брекчия Доменной горы». На левом берегу р. Сим, у плотины городского водохранилища и вплоть до г. Лысой прослежены Р.К. Шакуровым [1988], который привел последовательность напластований и фаунистическую характеристику горизонтов ее матрикса. По его данным, в олистолитах известняка обнаружены фораминиферы среднекаменноугольные, иногда верхневизейские и серпуховские, редко нижнепермские формы. Они располагаются на отложениях сакмарского яруса нижней перми, представленных переслаиванием известняков, мергелей и аргиллитов. При знакомстве с геологией этого района мы запечатлели фотоснимками особенности состава, характер наложения и структурные взаимоотношения карбонатного олистолита (рис. 12) и вмещающей его массы (рис. 13). Непосредственно подстилающий разрез, обнаженный вдоль р. Сим, представлен карбонатно-терригенными породами с элементами выраженной дислоцированности (рис. 14 А, Б, В, Г).

Рис. 11 А, Б. Крупные глыбы (олистолиты) известняка в бальзякской свите у д. Чулпан, правый берег р. Юрюзань
Fig. 11 А, В. Large lumps (olistoliths) of limestone in the Balziak suite near Chulpan village, right bank of the Yuryuzan river

Рис. 12. Олистолит известняка, тектонически залегающий на терригенных слоях — А
Fig. 12. Olistolite of limestone, tectonically lying on terrigenous layers — A

Рис. 13. Фрагмент рисунка 12 в точке А
Fig. 13. Fragment of figure 12 at point A

Рис. 14 А, Б, В, Г. Характер дислоцированности сланцево-терригенной толщи, вмещающей олистостром, в долине р. Сим
 Fig. 14 A, B, B, Г. The nature of the dislocation of the shale-terrigenous strata, in the valley of the river Sim, which encloses the olistostrom

Выводы

1. Все известные тепловые площадки в районе г. Янгантау находятся в пределах площади развития битуминозных пород янгантауской свиты артинского яруса перми. Не вызывает сомнений, что они являются *основным источником состава* целебных паров и газов горы. 2. Наблюдается зависимость между значениями прогрева пород и их составом. 3. Битуминозные породы янгантауской свиты рассматриваются как *нефтегазогенерирующие толщи сланцевого типа*, сопоставимые с доманикитами. 4. Присутствие в основании г. Янгантау олистострома, являющегося согласно современным представлениям индикатором высоких напряжений тангенциального сжатия, а также окрашенных в красные тона мергелей контактной зоны между янгантауской и тандакской свитами, позволяют признавать влияние геодинамического фактора как *энергетического источника генезиса* термальных явлений г. Янгантау.

Работа выполнена по теме госзадания № 0252-2014-0002.

Литература:

- Вассоевич Н.Б., Корчагина Ю.И., Лопатин Н.В., Чернышев В.В. Главная фаза нефтегазообразования // Вестн. МГУ. Сер. 4, Геология. — 1969. — № 6. — С. 3–27.
- Исмаилов Р.А. О янгантауской свите как о нефтегазогенерирующем объекте // Геология. Известия Отделения о Земле и природных ресурсов. — Уфа, 2013. — № 19. — С. 106–108.
- Казанцев Ю.В. Особенности строения Каратау на Южном Урале // Геотектоника. — 1981. — № 6. — С. 54–61.
- Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. Трансект через Южный Урал. — Уфа, 1992. — 21 с.
- Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А. Структурная позиция, генезис и перспективы поиска медно-колчеданных руд на Южном Урале. // Геология и геофизика. — 1999. — Т. 40, № 2. — С. 175–185.
- Казанцева Т.Т. Аллохтонные структуры и формирование земной коры. — М.: Наука, 1987. — 156 с.

Казанцева Т.Т. О генезисе термальных источников горы Янгантау на Южном Урале // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. — Астрахань, 2007. — № 1 (25). — С. 68–70.

Казанцева Т.Т. Геодинамика и закономерности состава, строения и развития породообразующих минеральных систем // Минералы и минералообразование в природных и техногенных процессах: Всерос. Науч. Конф., посвящ. 40-летию Башкирск. отд. Российск. Минералог. Об-ва. — Уфа, 2009. — С. 45–49.

Казанцева Т.Т. К проблеме падения температур, дебитов горячих паров и сухих газов в недрах курорта Янгантау // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов АН РБ. — Уфа, 2013. — № 19. — С. 68–78.

Казанцева Т.Т. О происхождении и сохранении феномена горы Янгантау // Вестник академии наук РБ. — 2014. — Т. 19, № 3. — С. 16–28.

Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В. Структурный фактор в теоретической геологии. — Уфа, 2010. — 328 с.

Наливкин В.Д. Фации и геологическая история Юрюзано-Сылвенской депрессии. — М.: Гостоптехиздат, 1950. — 180 с.

Нигматулин Р.Н., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Бобохов А.С. Геология и генезис тепловых аномалий горы Янгантау. — Уфа: АН РБ, 1998. — 71 с.

Страхов Н.И., Осипов А.И. Битуминозные породы р. Юрюзань // Бюлл. МОИП. — 1935. — Т. 13(1). — С. 3–39.

Фаттахутдинов С.Г., Конохов А.И., Хайретдинов И.А., Акбашев Р.Ш. К генезису современных терм Янгантау (Башкирия) // Тезисы 5 Всесоюз. совещ. по термобарохимии. — Уфа: БФАН СССР, 1976. — С. 149–150.

Черский Н.В., Царев В.П., Сороко Т.И. Влияние сейсмотектонических процессов на преобразование ископаемого органического вещества. — Якутск, 1982. — 56 с.

Шакуров Р.К. Нижнепермская олистострома Симской мульды // Тектоника и нефтегазоносность. — Уфа, 1988. — С. 16–21.

Штильмарк В.В. Экзогенная термальная аномалия горы Янгантау в западном Приуралье // Доклады к собранию Международной Ассоциации гидрогеологов. — М.: Госгеолтехиздат, 1960. — С. 310–314.

References:

Cherskii N.V., Tsarev V.P., Soroko T.I. Vlianie seismo-geologicheskikh protsessov na preobrazovanie iskopaemogo organicheskogo veshchestva [The influence of seismogeological processes on the transformation of fossil organic matter]. Yakutsk. 1982. 56 p. (In Russian).

Fattakhutdinov S.G., Koniukhov A.I., Khairtdinov I.A., Akbashev R.Sh. K genezisu sovremennykh term Yungantau (Bashkiriia) [To the genesis of the modern term Yangantau (Bashkiriia)] // 5 Vses. Soveshch. po termobarokhimii [V Vses. sovshch. on thermobarochimii]. Ufa: BFAN SSSR, 1976. P. 149–150. (In Russian).

Ismagilov R.A. O iangatauskoi svite kak o neftegazogeneriruiushchem objekte [On the Yangatau Formation as an Oil and Gas Generating Object] // Geologiya Izvestiia Otdeleniia

o Zemle i prirodnkh resursov [Geol. News of the Department of Earth and Natural Resources]. Ufa, 2013. No 19. P. 106–108. (In Russian).

Kazantsev Yu.V. Osobennosti stroeniia Karatau na Yuzhnom Urals [Features of the structure of Karatau in the Southern Urals] // Geotektonika [Geotectonics]. 1981. No 6. P. 54–61. (In Russian).

Kazantsev Yu.V., Kazantseva T.T. Transekt cherez Yuzhnyi Ural [Transect through the South Urals]. Ufa, 1992. 21 p. (In Russian).

Kazantsev Yu.V., Kazantseva T.T., Kamaletdinov M.A. Strukturnaia pozitsiia genezis i perspektivy poiska medno-kolchedannykh rud na Yuzhnom Urals [Structural position, genesis and prospects for prospecting copper-pyrite ores in the Southern Urals] // Geologiya i geofizika [Geology and geophysics]. 1999. T. 40, No 2. P. 175–185. (In Russian).

Kazantseva T.T. Allokhthonnye struktury i formirovanie zemnoi kory [Allochthonous structures and formation of the earth's crust]. M.: Nauka, 1987. 156 p. (In Russian).

Kazantseva T.T. O genezise termalnykh istochnikov gory Iangantau na Yuzhnom Urals Yuzhno-Rossiiskii vestnik geologii geografii i globalnoi energii [On the Genesis of the Thermal Springs of Yangantau Mountain in the Southern Urals] // Yuzhno-Rossiiskiy vestnik geologii, geografii i global'noy energii [South-Russian bulletin of geology, geography and global energy]. No 1 (25). Astrakhan, 2007. P. 68–70. (In Russian).

Kazantseva T.T. Geodinamika i zakonomernosti sostava stroeniia i razvitiia porodoobrazuiushchikh mineralnykh sistem [Geodynamics and regularities of composition, structure and development of parent-forming mineral systems] // Mineraly i mineraloobrazovanie v prirodnkh i tekhnogennykh protsessakh Vserossiiskaia nauchnaia konferentsiia posviashchennaia 40-letiiu obrazovaniia Bashkirskego otdeleniia Rossiiskogo mineralogicheskogo obshchestva [Minerals and mineral formation in natural and technogenic processes All-Russian scientific conference dedicated to the 40th anniversary of the Bashkir Branch of the Russian Mineralogical Society]. 2009. P. 45–49. (In Russian).

Kazantseva T.T. K probleme padeniia temperatur debitov goriachikh parov i sukhikh gazov v nedrakh ku-rorta Iangantau [To the problem of temperature drop, debits of hot vapors and dry gases in the bowels of Yangintau resort] // Geologiya. Izvestiia Otdeleniia nauk o Zemle i prirodnkh resursov [Geology. News of the Department of Earth Sciences and Natural Resources]. Ufa, 2013. No 19. P. 68–78. (In Russian).

Kazantseva T.T. O proiskhozhdenii i sokhraneniia fenomena gory Yangantau [On the origin and preservation of the Yangantau mountain phenomenon] // Vestnik akademii nauk RB [Vestnik of the Academy of Sciences of the Republic of Belarus]. 2014. V. 19, No 3. P. 16–28. (In Russian).

Kazantseva T.T., Kazantsev Yu.V. Strukturnyi faktor v teoreticheskoi geologii [Structural factor in theoretical geology]. Ufa, 2010. 328 p. (In Russian).

Nalivkin V.D. Fatsii i geologicheskaiia istoriia Yuriuzano-Sylvenskoi depressii [Facies and geological history of the Juruzano-Sylvensky depression]. Moscow: Gostoptekhizdat, 1950. 180 p. (In Russian).

Nigmatulin R.N., Kazantseva T.T., Kamaletdinov M.A., Kazantsev Yu.V., Bobokhov A.S. Geologiya i genezis teplovykh

anomalii gory Yangantau [Geology and genesis of thermal anomalies of Mount Yangantau]. Ufa: AN RAB, 1998. 71 p. (In Russian).

Shakurov R.K. Nizhnepermskaia olistostroma Simskoi muldy [Lower Permian olistostrome of the Simskaya Trough] // Tektonika i neftegazonosnost [Tectonics and oil and gas content]. Ufa, 1988. P. 16–21. (In Russian).

Shtilmark V.V. Ekzogennaia termalnaia anomalii gory Yungan-Tau v zapadnom Priural'e [Exogenous thermal anomaly of the Yungan-Tau mountain in the western Priurals] // Dokl.

k sobr. Mezhdunar. Assots. gidrogeologov [Dokl. to coll. Intern. Ass. hydrogeologists]. Moscow: Gosgeoltechizdat, 1960. P. 310–314. (In Russian).

Strakhov N.I., Osipov A.I. Bituminoznye porody r. Yuriuzan [Bituminous rocks of the river Yuriuzan] // Biull. MOIP. T. 13 (1). 1935. P. 3–39. (In Russian).

Vassoevich N.B., Korchagina Yu.I., Lopatin N.V., Chernyshev V.V. Glavnaia faza neftegazooobrazovaniia [The main phase of oil and gas formation] // Vestnik MGU. Ser. 4. Geology. 1969. No 6. P. 3–27. (In Russian).

Сведения об авторе:

Казанцева Тамара Тимофеевна, академик АН РБ, доктор геол.-мин. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. E-mail: ktt@ufaras.ru

About the author:

Kazantseva Tamara Timofeevna, Academician of AN RB, doctor of geological and mineralogical Sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa. E-mail: ktt@ufaras.ru