

ТЕРРЕЙНОВЫЙ АНАЛИЗ КАК ВАРИАНТ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ГЕОЛОГИИ

© Т.Т. Казанцева,

доктор геолого-минералогических наук,
академик АН РБ,
главный научный сотрудник,
Институт геологии,
Уфимский научный центр РАН,
ул. К. Маркса, 16/2,
450077, г. Уфа, Российская Федерация,
эл. почта: ktt@ufaras.ru

В статье рассматривается вопрос обоснованности терминов «террейн», «террейновый анализ» и «террейнология» в отечественной геологии. Структурно-формационное направление, фундаментальная основа которого заложена известными тектонистами нашей страны, с мобилистских позиций обладает полными методологическими возможностями в исследованиях по палеотектоническим реконструкциям, сравнительной тектонике складчатых областей, восстановлению геодинамических режимов и истории их эволюции во времени. Возможности структурного анализа, применяемого автором данной статьи совместно с М.А. Камалетдиновым и Ю.В. Казанцевым, изложены в многочисленных публикациях. Они признаны. В зарубежной геологии «формация» применяется только как термин свободного пользования, вместо него активно используется термин «террейн». Многовариантность смысла данного термина позволила его сторонникам ставить в заслугу так называемому террейновому анализу (содержание которого сводится к обнаружению террейнов, определению характера их границ, изучению и выяснению истории геодинамических обстановок эволюции, перемещению в пространстве и связям с соседними аналогичными структурами) решения тех же научных задач, в общем-то ранее выполненных. Вероятно, появление террейнологии возникло как естественное заполнение пробела в формационных знаниях геологов североамериканской школы. Поэтому с научно-этической точки зрения «террейн» можно признать только удобным описательным термином и нельзя подменять им структурно-формационные подходы, методы и анализ.

Ключевые слова: террейн, террейновый анализ, структурное направление, формация, учение, сравнительная тектоника, геодинамика, стратиграфия, палеотектонические реконструкции, методика

© Т.Т. Kazantseva

TERRANE ANALYSIS AS AN AREA OF STRUCTURAL AND FORMATIONAL STUDIES IN RUSSIAN GEOLOGY

Institute of Geology,
Ufa Scientific Centre, Russian Academy of
Sciences,
16/2, ulitsa K. Marksa,
450077, Ufa, Russian Federation,
e-mail: ktt@ufaras.ru

The multiplicity of meanings residing in the word 'terrane' has enabled its advocates to elevate the term to terrane analysis and even terranology. The area of these disciplines is to detect terranes, determine the nature of their boundaries, investigate and clarify the history of geodynamic settings, their evolution, spatial movements and interrelations with neighbouring identical structures. In Russian geology these problems have long and successfully been solved using structural and formational analyses on the basis of natural phenomena observed and supported by methodical procedures of their interpretation. The potentialities of structural analysis used by the author of this article together with M.A. Kamaletdinov and Yu.V. Kazantsev were described in many publications and are well-known. At present they are invariably accompanied by our variation of the formational approach, the fundamentals of which were laid down by the very prominent tectonists of our country. This paper gives the results of the generalized structural and formational methodology, with previously active zones of the South-Ural folded system taken as an example. It is shown that in the context of mobilism this approach has high methodological potential for palaeotectonic reconstructions, comparative tectonics of folded systems, and determination of changing geodynamic regimes and their evolutionary history. It is precisely the problems whose solutions are thought to be the credit of terrane analysis. But the notion of a 'geological formation' in which such information is contained is used by foreign geologists as a general term only. In this case, it cannot be a key to the solution for the problems outlined. It seems likely that terranology emerged as an attempt to fill the gap in the knowledge of North American geologists about geological formations. After all, even keen supporters of this concept consider terrane as a convenient descriptive term.

Key words: terrane, terrane analysis, structural approach, formation, theory, comparative tectonics, geodynamics, stratigraphy, paleotectonic reconstructions, methodology

Дискуссия в геологии по проблеме «террейн» существует достаточно давно. Но все еще не ясно, что это? Синоним формации, горной породы, стратиграфической единицы? Особые тектонические структуры, пластины и их пакеты? Современное учение или только новый термин для известных научных направлений?

Понятие террейна происходит от латинского слова «terra», которое означает земля. Употреблялся как синоним комплекса, серии пластов, зоны, области распространения. В геологическом словаре 1973 г. отсутствует. В Международном тектоническом словаре 1991 г. значится «тектоно-стратиграфический (аккретированный) террейн, экзотический блок»; особо указывается, что данный термин применяется в контексте тектоники плит. Многовариантная сущность, заключенная в слове «террейн», позволила включить в его содержание другие положения. В «Словаре-справочнике по современной тектонической терминологии» Ч.Б. Борукаева дается следующее определение данного термина: «ограниченный разломами крупный пакет (блок) в составе складчатого пояса, характеризующийся внутренними однородностью и целостностью стратиграфии, тектонического стиля и геологической истории» [1, с. 43]. Примерно также понимают террейн Л.М. Парфенов с соавторами [2]. Вслед за основным термином возникли «террейновый анализ» и даже «террейнология».

Подробный обзор истории появления и развития *террейнового анализа* содержится в многочисленных публикациях, в т.ч. Ч.Б. Борукаева [3]. Д.С. Соколов, один из отечественных сторонников, считает, что поскольку в определении нет параметра — перемещение, не следует вольно толковать террейн как гигантское передвижение, и доказательство значительных перемещений того или иного комплекса (блока) является основанием для вывода о том, что это террейн [4]. Но, по замечанию автора статьи, забывают, что в террейновом анализе для этого есть понятие перемещенного (displaced) или аллохтонного (allochthonous) террейна. Ч.Б. Борукаев обра-

щает внимание, что авторы термина, например Howell et al. [5], заменяют его другим словом — «package», которое точнее переводится не как блок, а как пакет, пластина, что вернее отражает аллохтонный характер рассматриваемых геологических тел [3]. Дж. Шенгёр и Дж. Дьюи в качестве синонима «terrane» (пакет) приводят «sliver» (пластина) [6]. В этом случае можно говорить о *коллаже террейнов*, появившимся в конце 70-х и начале 80-х гг. XX в. Его авторы: P.C. Coney, D.G. Howell, D.L. Jones, J.W.H. Monger, E.R. Shermег и др. Если же речь идет о коллаже, то и сущность сводится к аллохтонным террейнам.

Чем отличается коллаж террейнов от появившихся ранее теории шарьяжей и тектоники расслоенности литосферы? С.Д. Соколов считает, что «существенное различие концепций заключается именно в вопросах о механизме и глубинных уровнях перемещения масс. Концепция коллажа террейнов базируется на моделях тектоники плит, согласно которым перемещения происходят по астеносфере и террейны рассматриваются в основном как «пассивные пассажиры». Тектоническое расслоение литосферы, формирование террейнов как коровых структур происходит во время их аккретирования к континенту или позднее в процессе дисперсии террейнов. Согласно концепции тектонической расслоенности литосферы, в основе которой лежит принцип дифференцированного перемещения океанических и континентальных масс, движения осуществляются на разных уровнях глубинности и главным структурным элементом в этих построениях являются литопластины» [4, с. 12].

Террейновый анализ, по мнению его сторонников, заключается в обнаружении террейнов, определении характера их границ, изучении и выяснении истории геодинамических обстановок их формирования, перемещения в пространстве и связи с соседними аналогичными структурами. Эти задачи давно и успешно решаются в отечественной геологии *структурным и формационным анализами или структурно-формационным направлением*.

Существуют разные оценки «террейнологии»: от самых радужных до полного отрицания. По Ч.Б. Борукаеву: «П. Кони считает террейновый анализ “операционно весьма плодотворным”, породившим совершенно новый тип тектоно-стратиграфических карт. Д. Джонс полагает, что “применение террейнового анализа к специфическим геологическим обстановкам приводит к фундаментально иному пониманию геологической истории, чем полученные при использовании “моделей тектоники плит”. Сам анализ представляет собой “наиболее объективный и успешный способы достижения целей тектонического синтеза”. Х. Уильямс и Р. Хатчер, провозглашая за концепцией “новое понимание”, видят в ней “хирургически чистый аналитический подход и высшую основу анализа анатомии любого сложного орогена» [3, с. 47].

Какое отношение террейновый анализ имеет к восстановлению «геологической истории», проведению «тектонического синтеза» или быть основой «анализа анатомии» и реставрации «геодинамических условий»? В каком из включенных в него понятий могут содержаться такие сведения? Опыт наших исследований показывает, что это формация. Конечно, если рассматривать ее в соответствии с представлениями геологов отечественной школы, как геовещественную единицу довольно высокого уровня организации, в которой данный термин должен опираться на непосредственно наблюдаемые природные факты и методические возможности извлечения из них генетической сущности. Однако слово «формация» в зарубежной литературе применяется как термин свободного пользования или часть стратиграфического подразделения, и поэтому конкретную информацию, позволяющую однозначно оценивать геодинамику, историю тектонического развития и т.д., нести не может. Многие исследователи соглашались с Дж. Шенгёром и Дж. Дьюи в том, что концепция террейнов «не более чем жаргон для известных и устоявшихся методов и идей» [6].

В числе методов реконструкции тектонической истории Ч.Б. Борукаев неслучайно называет *структурное направление*: «заслуга в основании и развитии которого принадлежит башкирским тектонистам; <...> эти исследователи главное внимание уделяют тща-

тельному изучению структуры земной коры в объеме, счастливо избегая терминологических нововведений и излишеств; <...> к сожалению, далеко не всегда мы в должной мере ценим достижения отечественной науки и отдаем предпочтение новомодным зарубежным концепциям» [3, с. 51]. При этом разъясняет, что главной чертой структурного направления является пристальное внимание к структурным аспектам тектонических исследований, и это направление получило фундаментальное обоснование в крупных монографиях М.А. Камалетдинова [7], Ю.В. Казанцева [8] и Т.Т. Казанцевой [9]. В заключение: «с позиций террейнологии в качестве террейнов должны были бы рассматриваться шарьяжные пластины, выделенные авторами структурного направления, ... а терминологическое нововведение не добавляет ничего в содержательном отношении» [3, с. 48].

Сведения о значении и возможностях структурного направления в геологической науке содержатся в трудах Ю.В. Казанцева с соавторами. На фактическом материале выявлена и изучена роль дизъюнктивных и пликативных дислокаций в формировании структуры восточной окраины Восточно-Европейской платформы [10], передовых прогибов [11; 12] и складчатых областей [13]. Показана соподчиненность складок разрывам, наглядны общие направления простирания структур. Определена их геодинамическая обусловленность общими тектоническими причинами. При этом характер площадного размещения дислокаций таков, что однотипные формации во времени омолаживаются, распространяясь все дальше на платформу. Это объяснено последовательным возрастанием тангенциальных тектонических напряжений сжатия. Составлены структурные карты на перечисленные территории. Без них невозможно оценивать перспективы выявления, а также дальнейшие направления поисков и разведки любых полезных ископаемых. И из краткого перечня наглядна история тектонического развития региона и отдельных его структур, выявленных структурным анализом.

Необходимо добавить, что структурное направление неизменно сопровождается разрабатываемым нами вариантом формационного направления, основанном на представлениях известных геологов нашей страны.

Определение *формации*, заложенное Ч. Лайэлем в 1899 г. («...всякая группа пород, имеющих нечто общее по происхождению, времени образования, или составу» – цитировано по Н.Б. Вассоевичу [14, с. 5]), мало соответствует общему уровню знаний о формациях.

Современное понимание смысла формаций исходит из представлений В.Ю. Соймонова, изложенных им в далеких 1823–1824 гг. в «Инструкции горным партиям для геологического описания хребта Уральского», где предлагается способ отличить «...самобытность или отдельность одного горного образования или формации от другого. Отдельность же всякого образования познается: одинаковостью пород, оное составляющих; одинаковостью состава и расположения пород в образованиях сложных и, наконец, согласностью напластования». В этом случае в основу рассматриваемого понятия формации заложен не только вещественный, но и структурный признак. Именно это направление конкретизировано, расширено и успешно развито выдающимися советскими тектонистами Н.С. Шатским, А.В. Пейве, Н.П. Херасковым, Ю.А. Косыгиным и др. Они предложили под формацией понимать *парагенетические* сообщества пород, связанных *общностью тектонических условий* их образования. Согласно Н.С. Шатскому, в смысловом содержании понятия «формация» выделяются уже «не случайный набор пород, а естественные их парагенезы» [15, с. 221]. Н.П. Херасков замечал, что тектонический фактор, хотя и единственный для парагенезов пород, непосредственно не вызывает их образование, а лишь определяет *условия породообразования*. В основу выделений формаций им предложено, кроме физико-химической и палеогеографической обстановки, ввести «закономерную приуроченность формаций к тектоническим формам, которые, по существу, диктуют развитие формаций» [16, с. 221]. По К.В. Боголепову: «Лишь недостаточной точностью и разработанностью геологического языка можно объяснить то, что к сложным геологическим телам, выделяемым по структурно-вещественным, возрастным и палеогеографическим признакам, телам, как правило, не совпадающим друг с другом, часто применяется один и тот же термин. Геологическая формация как стратиграфическое подразделение у зарубеж-

ных (главным образом американских) геологов. Геологическая формация как “генетическое сообщество фаций” у части палеогеографов и геологов (Л.Б. Рухин, И.Б. Вассоевич, В.И. Попов и др.). Наконец, геологическая формация как структурно-вещественная ассоциация или “парагенез горных пород” у другой части геологов и тектонистов (Н.П. Херасков, Н.С. Шатский, Е.В. Шанцлер и др.)» [17, с. 42]. Настаивая закрепить понимание сущности геологической формации лишь за структурным направлением, К.В. Боголепов привел простое, но вполне емкое определение: «конкретная геологическая формация – это сложное геологическое тело..., выделяющееся по двум признакам – вещественному составу, и структуре» [там же, с. 43]. Оно обосновывается и вполне согласуется с приведенными ниже соображениями.

Порода состоит из отдельных минералов, определенным образом связанных между собой, следовательно, индивидуальность породы определяется не только ее составом, но и структурными связями. Например, дациты и граниты состоят из одних и тех же минералов в одних и тех же количественных соотношениях. Однако структура этих пород разная, т.к. разнятся условия их образования. Точно также, зная химический состав минерала, без учета сингонии (строения кристаллической решетки) затруднительно его видовое определение. Аналогичным образом для распознавания отдельной формационной индивидуальности необходимы знания не только породного состава слагающих ее единиц, но и каким образом составные связаны между собой, т.е. структуры формации. Более высокая ранговая единица – формационный ряд, характеризуется теми же факторами: составом входящих в него формаций и конкретной последовательностью их накопления (т.е. структурными связями формаций между собой). В таком случае порода – это сообщество породообразующих минералов, структурно объединенных, а формация – формациеобразующих пород, также связанных между собой определенной структурой. Формационный ряд – комплекс формаций, находящихся в конкретных структурных взаимоотношениях. Аналогично определение более низких ранговых единиц – молекулы минерала и более высоких структурных элементов земной коры:

платформ, краевых прогибов, складчатых областей, оболочек планеты и т.д. [9; 18; 19]. Из сказанного следует, что в основу определения любой ранговой единицы следует закладывать 2 главных фактора: 1) конкретные сообщества нижележащих по рангу единиц и 2) структурные связи их между собой. Первый из них обеспечивается источниками вещества, а второй – условиями накопления. Следовательно, именно структуры формаций являются носителями информации о геодинамических режимах и тектонических условиях их возникновения и развития.

Плеядой замечательных уральских геологов: А.Н. Заварицким, Б.М. Сергиевским, Е.Д. Кузнецовым, Д.С. Штейнбергом, Н.Д. Соболевым, Г.В. Червяковским, Т.И. Фроловой, О.А. Нестояновой, И.А. Буриковой, П.В. и М.Ю. Аржавитиными и другими заложена фундаментальная основа формационного анализа активных в геологическом прошлом зон Южноуральской складчатой области. Ими выделены конкретные вулканические формации, изучены их петрографический состав, петрохимия и структурные особенности слагающих пород. Эти исследования дополнены и расширены автором настоящей статьи [9; 20; 21], где показано, что каждая названная по составу изверженных пород вулканическая формация сопровождается соответствующими по составу осадочными породами. Магматическая и осадочная составляющие являются равноправными частями формации, дополняют друг друга по химизму, объединены общим названием по составу вулканитов, и структурой, определяемой степенью дифференциации магматического вещества. Характер осадочной составляющей определяет особенности фациальных условий. Поэтому в названии формаций принято на первое место ставить степень дифференциаций магматической части ее, а на второе – преобладающий состав вулканитов. В соответствии с приведенными принципами в пределах Южноуральской складчатой области выделены начальные недифференцированные базальтовые и контрастно-дифференцированные базальт-липаритовые формации, затем зрелые последовательно-дифференцированные базальт-андезит-дацит-липаритовые и порфириновые базальт-андезитового состава. Они составля-

ют вулканическую серию типового формационного ряда, неоднократно повторяющихся во времени. Каждый формационный ряд завершается, согласно залегающей на верхней части вулканогенного разреза, флишевой толщей. Подчеркнуты закономерности состава и строения каждой формации и формационных рядов, доказана гомодромная направленность вулканизма, которая определяется следующим.

В начале формационного ряда вулканизм имеет преимущественно основной состав, афириновую структуру, глубоководный характер. Доля интрузивных и субвулканических аналогов, а также пород чисто осадочного происхождения среди них незначительная. Постепенно увеличивается количество кислых и средних разностей, возрастает степень порфириности, большим становится объем осадочных, субвулканических и интрузивных образований, происходит обмеление бассейна накопления. Подмечено, что такая закономерность повторяется не только в каждом из формационных рядов, но и прослеживается от более древнего из них к более молодому.

На основании изложенного разработана вещественно-структурная методика геодинамических реконструкций [18; 22], применение которой позволило заключить, что характер и стиль тектоники Уральской складчатой области определяются тектоническими напряжениями тангенциального сжатия. Эволюция условий накопления формаций заключается в последовательном возрастании тангенциальных сил сжатия от малых значений после скалывания толщ до предельно больших, когда нарушается предел прочности толщ, и снова происходит надвигание. Поэтому на *ранней стадии* развития активных зон складчатой области накапливаются вулканиты с отсутствием либо низкой степенью дифференциации магматического вещества. Появление недифференцированной базальтовой и контрастно-дифференцированной базальт-липаритовой формаций связано с небольшими величинами тектонических напряжений сжатия, возникших в результате релаксации толщ после скалывания. Обширная трещиноватость аллохтона создает хорошую проницаемость для внедрения магматических масс. Структура формаций характеризуется сочетанием вулканогенных и осадочных пород в со-

отношениях 2:1. Среди вулканогенных пород резко преобладают эффузивные разности при незначительной доле пирокластики и субвулканитов. По составу эффузивы основные и кислые. Осадочные породы представлены глубоководными кремнями и небольшим участием терригенных пород мелкообломочного строения, с базальным типом цемента.

На *зрелой стадии* развития накапливаются последовательно-дифференцированная базальт-андезит-дацит-липаритовая и порфиритовая базальт-андезитовая формации, состоящие из эффузивных и пирокластических пород примерно в равных соотношениях. Эффузивы представлены в убывающих количествах от базальтов до липаритов. Вулканокластиты такого же состава. Характерной особенностью структуры пород является повышение их порфировости. Вкрапленники крупные, часты гломпорфировые сростки. В структуре основной массы появляется ориентированное расположение лейст и призматических кристаллов. Значительна доля субвулканических образований. Последние лучше раскристаллизованы. Характер излияния — центральный и ареальный. Формации этого периода образуются при значительных тангенциальных напряжениях сжатия, создающих условия пониженной проницаемости толщ, затрудняющих извержение магмы на поверхность ввиду значительного пережатия трещин (каналов). Среди осадочных пород преобладают более крупнозернистые терригенные разности с малым количеством цемента контактного и порового типов. Обстановка седиментации — мелководная до наземной.

К *поздней (орогенной) стадии* следует относить флишевую формацию, с которой парагенетически связаны батолиты гранитных интрузий и трахитоидные тела.

Перечисленные особенности позволяют признать, что эволюция каждого тектонического цикла осуществлялась в условиях последовательно прогрессирующего сжатия. Постепенное увеличение сжимающих напряжений приводило к прекращению вулканической деятельности и отображалось размывом выведенных на поверхность вулканических гряд, за счет кластического материала которых накапливались толщи флиша и олистостром.

Таким образом, флишеобразование и олистостромонакопление знаменуют собой максимальные тектонические напряжения горизонтального сжатия и являются обязательным элементом завершающего этапа развития каждого тектоно-магматического цикла. Они отнесены к орогенному типу.

Итак, особенности состава и строения каждой формационной единицы обусловлены строго определенным тектоническим режимом. Закономерная смена формаций во времени свидетельствует о таком же последовательном и направленном изменении тектонической обстановки, характеризуя общую геодинамическую историю эволюции.

Описанный выше формационный ряд, где происходит последовательная смена типовых формаций во времени, соответствует одному тектоническому циклу развития складчатой области. Геодинамические условия его накопления также характеризуются последовательностью и направленностью. Неоднократное повторение полных формационных рядов свидетельствует о полициклическом характере развития складчатой области.

Анализ геологических данных по другим хорошо изученным складчатым областям приводит к выводу, что все они формировались по однотипному плану и единым принципам. Существующие различия обязаны естественной эволюционной направленности развития земной коры во времени. Это и запечатлено в характере структурно-вещественного выполнения, в его составе и строении, а также закономерностях накопления отдельных формаций и формационных рядов в целом.

Территории развития отображенных выше структурно-формационных комплексов, принято называть структурно-формационными зонами. Как правило, такие зоны надвигались в сторону соседнего кратона в конце каждого тектонического цикла, становясь аллохтонами.

Сказанное выше позволило нам считать, что с мобилистских позиций формационный анализ обладает большими возможностями как метод палеотектонических реконструкций, метод сравнительной тектоники складчатых областей, метод восстановления геодинамических режимов и истории их эволюции во времени.

Это те положения, которые и ставятся в заслугу террейновому анализу, вызывая восхищение его приверженцев.

Вероятно, появление террейнологии возникло как естественное заполнение пробела в формационных знаниях геологов североамериканской школы, в знаниях о развитии геовещества в связи с эволюцией геодинамического режима, выявляемого формационным анализом. Потому террейновый анализ можно рассматривать как признание структурно-формационного направления отечественной геологии и геотектонической сущности понятия формации.

Практически во всех складчатых областях давно известные структуры, такие

как антиклинории, синклинории, синформы, аллохтоны, комплексы и др. сейчас модно называть террейнами. Не избежал такой участи и Урал, где в разряд террейнов переведены Магнитогорский и Тагильский синклинории, Восточно-Уральское поднятие, Белорецкий метаморфический комплекс [23] и т.д. Возможно в отечественной науке термин «террейн» прижился там, где структурный и формационный анализы были недостаточно разработаны. По нашему мнению, не следует возводить «террейнологию» в научное достижение современной геологии. Это проблема терминологическая. Потому даже некоторые активные сторонники концепции признают террейн только описательным термином.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борукаев Ч.Б. Словарь справочник по современной тектонической терминологии / РАН. Сиб. отд-ние. Ин-т геологии, геофизики и минералогии. Новосибирск: Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1999 (Тр. ОИГГМ СО РАН; вып. 840). 70 с.
2. Парфенов Л.М., Натапов Л.М., Соколов С.Д., Цуканов Н.В. Террейны и аккреционная тектоника Северо-Востока Азии // Геотектоника. 1993. № 1. С. 68–78.
3. Борукаев Ч.Б. О террейновом анализе (террейнологии) // Геология. Изв. Отд-ния наук о Земле и экологии АН РБ. 1998. № 3. С. 44–53.
4. Соколов С.Д. Аккреционная тектоника (современное состояние проблемы) // Геотектоника. 2003. № 1. С. 3–18.
5. Howell D.G., Jones D.L., Schermer E.R. Tectonostratigraphic terranes of the Circum-Pacific region: principles of terrane analysis // In: D.G. Howell (Ed.), Tectonostratigraphic Terranes of the Circum-Pacific Region. Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources. Houston, 1985, pp. 3–31.
6. Sengör A.M.C., Dewey J.F. Terranology: vice or virtue? // Allochthonous Terranes (eds Dewey J.F., Gass I.G., Curry G.B., Harris N.B.W., Sengör A.M.C.). Cambridge University Press, 1991, pp. 1–21.
7. Камалетдинов М.А. Покровные структуры Урала. М.: Наука, 1974. 230 с.
8. Казанцев Ю.В. Структурная геология Предуральского прогиба. М.: Наука. 1984. 185 с.
9. Казанцева Т.Т. Аллохтонные структуры и формирование земной коры Урала. М.: Наука. 1987. 169 с.
10. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. О происхождении «грабенообразных» структур на юго-востоке Восточно-Европейской платформы // ДАН СССР. 1981. Т. 257. № 1. С. 186–190.
11. Казанцев Ю.В. Чешуйчато-надвиговая структура Предуральского прогиба: автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук / Институт геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН. Новосибирск, 1982. 33 с.
12. Камалетдинов М.А., Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В. Особенности строения шарьяжей Уфимского амфитеатра // Бюл. Московского о-ва испытателей природы. Отд. геологический. 1981. Т. 56. № 3. С. 34–44.
13. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А., Аржавитина М.Ю., Аржавитин П.В., Хайруллина Ф.В., Головченко И.М. Структурная геология Магнитогорского синклинория Южного Урала. М.: Наука, 1992. 184 с.
14. Вассоевич Н.Б. Предисловие к изучению геотерраций // Осадочные формации и их нефтегазоносность. М.: Изд-во МГУ, 1978. С. 3–17.
15. Шатский Н.С. Избранные труды. М.: Наука, 1965. Т. 4. 398 с.
16. Херасков Н.П. Тектоника и формации. Избр. труды. М.: Наука, 1967. 403 с.
17. Боголепов К.В. Некоторые вопросы учения о геологических формациях // Геология и геофизика. 1970. № 1. С. 39–49.
18. Казанцева Т.Т. Тектонические циклы и формационные ряды. Уфа: БФАН СССР, 1983. 37 с.
19. Казанцева Т.Т. Основы шарьяжно-надвиговой теории формирования земной коры // Геология. Изв. Отд-ния наук о Земле и экологии АН РБ. 2000. № 5. С. 15–46.
20. Казанцева Т.Т. Шарьяжно-надвиговая тектоника и особенности геосинклинального развития Урала: автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Новосибирск, 1985. 32 с.
21. Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В. Структурный фактор в теоретической геологии. Уфа: Гилем, 2010. 325 с.
22. Казанцева Т.Т. Тектоника и эволюция. Уфа: Ин-т геологии БНЦ УрО АН СССР, 1990. 39 с.
23. Glasmacher U.A., Bauer W., Clese U., Reynolds P., Kober B., Puchkov V.N., Stroink L., Alekseyev A.A., Wilner A.P. The metamorphic complex of Beloretzk, SW Urals, Russia – a terrane with a polyphase Meso- to Neoproterozoic thermodynamic evolution // Precambrian Research, 2001, vol., 110, no. 1–4, pp. 185–213.

REFERENCES

1. Borukaev Ch.B. Slovar spravochnik po sovremennoy tektonicheskoy terminologii [Glossary of modern tectonic terms]. Issue 840. Novosibirsk, SO RAN NITs OIGGM, 1999. 70 p. (In Russian).
2. Parfenov L.M., Natapov L.M., Sokolov S.D., Tsukanov N.V. Terreyntsiya i akkretsiyonnaya tektonika Severo-Vostoka Azii [Terranes and accretion tectonics of north-eastern Asia]. *Geotektonika – Geotectonics*, 1993, no. 1, pp. 68–78 (In Russian).
3. Borukaev Ch.B. O terreynovom analize (terreynologii) [On terrane analysis (terraneology)]. *Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle AN RB – Geology. Bulletin of the Department of Geosciences and Ecology of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan*, 1998, no. 3, pp. 44–53 (In Russian).
4. Sokolov S.D. Akkretsiyonnaya tektonika (sovremennoe sostoyanie problemy) [Accretion tectonics (current state of the problem)]. *Geotektonika – Geotectonics*, 2003, no. 1, pp. 3–18 (In Russian).
5. Howell D.G., Jones D.L., Schermer E.R. Tectonostratigraphic terranes of the Circum-Pacific region: Principles of terrane analysis. D.G. Howell (ed.). *Tectonostratigraphic terranes of the Circum-Pacific region. Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources. Houston*, 1985, pp. 3–31.
6. Sengör A.M.C., Dewey J.F. Terranology: vice or virtue? Allochthonous Terranes. Dewey J.F., Gass I.G., Curry G.B., Harris N.B.W., Sengör A.M.C. (eds.). *Cambridge University Press*, 1991, pp. 1–21.
7. Kamaletdinov M.A. Pokrovnye struktury Urala [Thrust-fault structures of the Urals]. *Moscow, Nauka*, 1974. 230 p. (In Russian).
8. Kazantsev Yu.V. Strukturnaya geologiya Preduralskogo progiba [Structural geology of the Cis-Ural Depression]. *Moscow, Nauka*, 1984. 185 p. (In Russian).
9. Kazantseva T.T. Allokhtonnye struktury i formirovaniye zemnoy kory Urala [Allochthonous structure and formation of the Earth's crust in the Urals]. *Moscow, Nauka*, 1987. 169 p. (In Russian).
10. Kazantsev Yu.V., Kazantseva T.T. O proiskhozhdenii "grabenobraznykh" struktur na yugo-vostoke Vostochno-Evropeyskoy platform [On the origin of "graben-like" structures in north-eastern East European Plate]. *Doklady AN SSSR – Transactions of the USSR Academy of Sciences*, 1981, vol. 257, no. 1, pp. 186–190 (In Russian).
11. Kazantsev Yu.V. Cheshuychato-nadvigovaya struktura Preduralskogo progiba [Imbricated structure of the Cis-Ural Depression]. *Dr. Sci. Thesis in Geology and Mineralogy. Novosibirsk*, 1982. 33 p. (In Russian).
12. Kamaletdinov M.A., Kazantseva T.T., Kazantsev Yu.V. Osobennosti stroeniya sharyazhey Ufimskogo amfiteatra [Nappe peculiar features of the Ufimian Amphitheatre]. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody – Bulletin of the Moscow Society of Naturalists*, 1981, vol. 56, no. 3, pp. 34–44 (In Russian).
13. Kazantsev Yu.V., Kazantseva T.T., Kamaletdinov M.A., Arzhavitina M.Yu., Arzhavitin P.V., Khayrullina F.V., Golovchenko I.M. Strukturnaya geologiya Magnitogorskogo sinklinoriya Yuzhnogo Urala [Structural geology of the Magnitogorsk Synclinorium in the South Urals]. *Moscow, Nauka*, 1992. 184 p. (In Russian).
14. Vassoevich N.B. Predislovie k izucheniyu geoformatsiy [Introduction to studies on geoformations]. *Osadochnye formatsii i ikh neftegazonosnost [Sedimentary formations and their oil and gas potential]*. *Moscow, MGU*, 1978, pp. 3–17 (In Russian).
15. Shatsky N.S. Izbrannye trudy [Collected works]. Vol. 4. *Moscow, Nauka*, 1965. 398 p. (In Russian).
16. Kheraskov N.P. Tektonika i formatsii [Tectonics and formations]. *Izbrannye trudy [Collected works]*. *Moscow, Nauka*, 1967. 403 p. (In Russian).
17. Bogolepov K.V. Nekotorye voprosy ucheniya o geologicheskikh formatsiyakh [Some issues of the theory of geological formations]. *Geologiya i geofizika – Geology and Geophysics*, 1970, no. 1, pp. 39–49 (In Russian).
18. Kazantseva T.T. Tektonicheskie tsikli i formatsionnye ryady [Tectonic cycles and formational series]. *Ufa, BFAN SSSR*, 1983. 37 p. (In Russian).
19. Kazantseva T.T. Osnovy sharyazhno-nadvigovoy teorii formirovaniya zemnoy kory [Basics of the thrust-fault theory for the Earth's crust formation]. *Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i ekologii AN RB – Geology. Bulletin of the Department of Geosciences and Ecology of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan*, 2000, no. 5, pp. 15–46 (In Russian).
20. Kazantseva T.T. Sharyazhno--nadvigovaya tektonika i osobennosti geosinklinalnogo razvitiya Urala [Thrust-fault tectonics and peculiar features of geosynclinal development of the Urals]. *Dr. Sci. Thesis in Geology and Mineralogy. Novosibirsk*, 1985. 32 p. (In Russian).
21. Kazantseva T.T., Kazantsev Yu.V. Strukturnyy faktor v teoreticheskoy geologii [Structural factor in theoretical geology]. *Ufa, Gilem*, 2010. 325 p. (In Russian).
22. Kazantseva T.T. Tektonika i evolutsiya [Tectonics and evolution]. *Ufa, Institut geologii BNTs UrO AN SSSR*, 1990. 39 p. (In Russian).
23. Glasmacher U.A., Bauer V.V., Clese U., Reynolds P., Kober B., Puchkov V., Stroink L., Alekseyev A., Wilner A.P. The metamorphic complex of Beloretzk, SW Urals, Russia – a terrane with a polyphase Meso- to Neoproterozoic thermodynamic evolution. *Precambrian Research*, 2001, vol. 110, no. 1–4, pp. 185–213.