

ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.24

DOI 10.25587/SVFU.2022.27.3.010

Д.А. Рубан

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет), г. Москва, Россия

НОВЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГЕОТЕКТониКИ: НА ПУТИ К ХАОСУ

Аннотация. Геотектонические исследования имеют большое значение в развитии геологии, а потому полученные в ходе их выполнения результаты заслуживают пристального внимания. Настоящий обзор фокусируется на новейших достижениях магистрального направления международной геотектоники, связанного с изучением динамики тектонических блоков в геологическом пространстве и времени, которые представлены в трех статьях, опубликованных в ведущих научных журналах. Методической основой является критический анализ содержания этих работ, в ходе которого выявляются основные проблемы соответствующих исследований. Результаты указывают на «прорывной» характер последних, значение которых снижается рядом методологических и фактологических проблем. Прежде всего, эти проблемы касаются геотектонической номенклатуры. Она зачастую оказывается неупорядоченной, допускающей смешение единиц разного ранга. Платформенные области характеризуются упрощенно и при этом со смешением важных понятий. Например, щитами называют платформы, а кратонами – щиты. Попытка картирования последних фаз орогенеза наталкивается на бессистемность в их номенклатуре. При этом для некоторых участков орогенических режимы вовсе не отмечаются. Рассматриваемые работы основаны на неполной информации, что особенно проявляется для территории России. Например, некорректно интерпретировано соотношение орогена Большого Кавказа и предшествовавшего ему осадочного бассейна. В других случаях можно отметить произвольное отношение к структурам Урала и Восточной Сибири. В целом, обозначенные в настоящем обзоре проблемы указывают на противоречивость современных международных геотектонических исследований. Одной из основных причин видится недостаток внимания к концептуальным разработкам. Традиции российской геотектоники создают основу для преодоления отмеченной хаотичности отечественными специалистами.

Ключевые слова: геотектонические исследования, литосферные плиты, методология, научные публикации, орогены, палеотектоника, платформы, реконструкции, тектонический режим, террейны.

РУБАН Дмитрий Александрович – к.г.-м.н., Ph.D., доцент, н.с. Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), г. Москва, Россия.
E-mail: ruban-d@mail.ru

RUBAN Dmitry Aleskandrovitch – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Ph.D., Associate Professor, Researcher, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (the First Cossack University), Moscow, Russia.

E-mail: ruban-d@mail.ru

*D.A. Ruban*K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management
(the First Cossack University), Moscow, Russia**THE LATEST ACHIEVEMENTS OF INTERNATIONAL GEOTECTONICS:
ON THE WAY TO CHAOS**

Abstract. Geotectonical investigations have big importance for development of geology, and this is why their results deserve close attention. The present review focuses on the latest achievements of the principal direction of international geotectonics linked to the studies of dynamics of tectonic blocks in the geological time and space, which are represented in three articles published by the leading scientific journals. The methodological foundation is a critical analysis of the content of these works, which allows revealing the main problems of the related investigations. The results indicate on the advanced character of the latter, the significance of which is diminished by some methodological and factological problems. First of all, these problems are related to geotectonical nomenclature. Platform domains are characterized simplistically and with mixed terms. For example, platforms are named as shield, and shields are named as cratons. The attempt to map last orogenic phases faces the irregularity of orogenic phase naming. For some plots, orogenic regimes are not established. The considered works are based on incomplete information, especially for the Russian territory. For instance, the relation between the Greater Caucasus orogen and the preceding sedimentary basin is interpreted incorrectly. In other cases, it is possible to note unjustified treatment of the Uralian and East Siberian structures. Generally, the problems established in the present review indicate on controversies in the contemporary international geotectonical investigations. Insufficient attention to conceptual developments is thought to be one of the main causes. The traditions of the Russian geotectonics form the basis for overcoming the noted chaos by domestic specialists.

Keywords: geotectonic research, lithospheric plates, methodology, scientific publications, orogens, paleotectonics, platforms, reconstructions, tectonic regimes, terranes.

Введение

Роль геотектонических исследований в развитии геологии в целом была и остается исключительной, т.к. они вносят огромный вклад в формирование концептуальной основы для корректного понимания эволюции Земли. После огромного «прорыва», связанного с утверждением представлений о литосферных плитах, ученые стали все больше фокусироваться на частных и/или сугубо региональных вопросах, касающихся развития земной коры. Однако при этом оформилось магистральное направление исследований, связанное с разработкой планетарных моделей, представляющих динамику литосферных плит в пространстве и времени. Наибольшие успехи были достигнуты в начале 2000-х годов, когда появилось несколько вариантов реконструкции этой динамики. Обзор соответствующих моделей, суммирующий полученный на то время опыт, был представлен автором ранее [1].

Удивительно, что за более чем полтора десятилетия, прошедшие со времени появления вышеупомянутых реконструкций, данное направление развивалось не столь бурно, как можно было бы ожидать. Безусловно, предлагаемые палеотектонические модели дискутировались и уточнялись; имела место их некоторая детализация, особенно для домезозойских этапов развития Земли. Наибольший прогресс был связан с исследованиями группы проф. Д. Мюллера из Сиднейского университета (Австралия) [2] и группы проф. Т. Торсвика из Университета Осло (Норвегия) [3]. Однако, несмотря на соответствующие достижения, вряд ли можно говорить о фундаментальных изменениях палеотектонических представлений, особенно в сравнении с тем прогрессом, который был достигнут в начале 2000-х годов. К настоящему времени нет ни определенности относительно начала действия механизмов тектоники литосферных плит [4], ни уверенной расшифровки даже крупных геотектонических трансформаций докембрия [5]. Ситуация стала меняться с начала 2020-х годов, когда разными исследователями в ведущих международных научных журналах был опубликован ряд статей, которые фиксируют

существенные сдвиги в рамках вышеотмеченного направления геотектонических исследований. Они заслуживают самого пристального внимания, т.к. претендуют на роль «эпохальных» работ, предлагающих действительно новые взгляды.

Целью настоящей работы обзорного типа является определение качества новейших геотектонических разработок на трех представительных примерах. Это важно не только для ознакомления российских геологов с ними в систематизированном виде, но и для обсуждения того, в каком состоянии пребывает международная геотектоника. Видится исключительно важным ориентировать этот обзор именно на отечественную аудиторию, которая, имея в распоряжении богатые, оригинальные традиции геотектонических исследований, способна не только корректно оценивать текущий научный опыт, но и влиять на него. Кроме того, фундаментальность выбранных для анализа статей и факт их публикации в авторитетных изданиях не должны вводить в заблуждение. Отечественным геологам не стоит ни игнорировать такого рода разработки, ни воспринимать их в качестве некоторой новой научной доктрины.

Критический анализ работ

Три анализируемые работы затрагивают разные аспекты палеотектоники, однако так или иначе имеют прямое отношение к моделированию динамики литосферных плит (табл. 1). Несмотря на различия в их характере, стоит отметить, что все они в той или иной мере основаны на оригинальных методиках. Заслуживает внимание тот факт, что они опубликованы не в узкоспециализированных, тектонических, а именно в общегеологических журналах, что является свидетельством как интереса международного исследовательского сообщества к геотектоническим построениям, так и все-таки подчиненной роли тектонических журналов (для сравнения некоторые палеогеографические и палеонтологические издания успешно конкурируют с общегеологическими). Стоит также добавить, что в число авторов этих статей входят крупнейшие, выдающиеся геологи современности.

Таблица 1 – Общие сведения об анализируемых работах

Статья	Фокус	Характер	Журнал
[6]	Палеотектоника и палеогеография	Аналитический	Общегеологический
[7]	Палеотектоника и строение орогенов	Обзорно-аналитический	Общегеологический с фокусом на геотектонику
[8]	Палеотектоника и типизация геосреды	Аналитическо-методологический	Общегеологический

Первая из рассматриваемых работ представляет серию новых реконструкций глобального пространства [6]. В ее основу положены ранее разработанные палеотектонические модели, однако скорректированные с учетом новых данных. Наиболее важная коррекция касалась уточнения положения береговой линии и контуров шельфа с использованием палеонтологической информации из проекта «Палеобиологическая база данных». Результатом стали глобальные реконструкции положения континентальных масс и шельфов для каждого века фанерозоя. Безусловно, эта работа знаменует прогресс в палеотектонике, т.к. позволяет проследить комплекс изменений положения основных блоков литосферы с довольно высокой точностью.

При детальном рассмотрении этой работы возникает ряд вопросов. Прежде всего, значительная временная детальность представленных моделей (шаг между многими реконструкциями составляет всего 5 млн. лет) минимизируется относительно низкой пространственной деятельностью. Несмотря на предпринятую коррекцию с использованием огромного массива палеонтологической информации, представленные реконструкции позволяют судить о положении и видоизменениях лишь крупных континентальных масс в планетарном масштабе, однако сфокусироваться на отдельных регионах или террейнах затруднительно. Еще более важный

вопрос связан с использованием информации из вышеотмеченной «Палеобиологической базы данных». Последняя, безусловно, является масштабным международным проектом, позволяющим сконцентрировать гигантские объемы информации. Однако обращение к этой базе данных легко выявляет ее неполноту, которая тем более проявляется при рассмотрении непродолжительных интервалов геологического времени (например, веков) или отдельных крупных территорий. Значительная неполнота содержащейся в ней информации характерна для России, что имеет важное значение с учетом расположения на территории последней таких крупных палеотектонических единиц как Балтика и Сибирь (имеются в виду самостоятельные континентальные блоки, существовавшие в прошлом). Более того, не вся содержащаяся в этой базе информация имеет должное стратиграфическое разрешение, и, как отмечают сами авторы рассматриваемой работы [6], им пришлось исключить до 20 % от ее общего количества, что, безусловно, очень много. Вполне очевидно, что при выполнении исследования потребовались значительные генерализация и упрощение информации. Отсюда следуют закономерные вопросы о том, насколько эти процедуры снизили детальность реконструкций, и не оказалась ли она меньше, чем требует прогресс палеотектонических знаний. Сказанное выше, безусловно, не снижает «прорывного» значения рассматриваемой статьи, однако дает наглядный пример того, как развитие палеотектонических представлений наталкивается на неполноту и несовершенство требуемой для этого сторонней информации.

В другой работе детальный анализ мезозойско-кайнозойской эволюции орогенов Средиземноморского пояса служит основой для высокоточных палеотектонических реконструкций, выполненных с шагом от 15 до 30 млн. лет [7]. Они отличаются значительной аккуратностью, детальностью во времени и пространстве, вниманием не только к крупным блокам, но и отдельным, в том числе довольно мелким террейнам. Важно, что идентифицированы как известные в настоящее время, так и древние структуры. Несомненно, данная работа намного улучшает наше понимание палеотектоники одного из ключевых регионов планеты.

Положенное в основу рассматриваемой работы исследование видится довольно удивительным в методологическом отношении. Авторы указывают, что ранее предпринимавшиеся реконструкции основаны на различной информации, в результате чего были сделаны трудно сопоставимые выводы [7]. Для большей достоверности новых реконструкций предлагается сфокусироваться на ограниченных наборах данных. Такое решение видится сомнительным, т.к. по сути означает шаг назад в разработках. Гораздо логичнее было бы разобраться в причинах различий в палеотектонических интерпретациях при использовании разной информации и разработать методику минимизации соответствующей неточности. В противном же случае новые реконструкции сами оказываются лишь одним из возможных вариантов, и в случае их противоречия палеонтологической или какой-либо другой информации они все равно не будут восприниматься как однозначно правильные. Конечно, предлагать новые модели с использованием ограниченного, условно однородного объема информации возможно и даже нужно. Однако они в таком случае не могут ни претендовать на универсальность, ни тем более считаться по определению более совершенными. Еще один вопрос касается геотектонической номенклатуры. Например, авторы определяют огромную область к северу от рассматриваемых ими орогенов просто как Евразию, помечая часть ее южной периферии как Скифию. С одной стороны, Евразия – это современный континент (географическое понятие), который включает в том числе и орогены. С другой стороны, вряд ли можно предполагать наличие столь гигантского, как показано на реконструкциях, и при этом однородного и стабильного участка земной коры, начиная с триаса. Например, на протяжении мезозоя Предкавказье сохраняло достаточную тектоническую активность, особенно в триасе–ранней юре [9-10]. Положенный в основу реконструкций синтез данных об эволюции орогенов заслуживает высокой оценки, однако при детальном рассмотрении налицо дефицит информации – как минимум, по российским регионам. Например, достаточно странно видеть сосуществование Большого Кавказа (поздне-

кайнозойский ороген) и бассейна Большого Кавказа (задуговой бассейн, существовавший в юре–палеогене). На самом деле первый наследовал второму [11]. При этом западное окончание отмеченного бассейна показано приблизительно возле Сочи. В целом, данные реконструкции отображают Юг России исключительно примитивно. Налицо явно упрощенное и даже вольное обращение с информацией, использованной в недостаточном количестве. Безусловно, палео-тектонические интерпретации для более известных авторам регионов Южной Европы должны быть более достоверными. Однако и в этом случае вызывает удивление упрощенное отношение к прилегающей к ним с севера территории, маркированной как Евразия. Как и в предыдущем случае, «прорывной» характер данной работы очевиден, равно как и проблемы с ее методологической и фактологической основами.

Третья работа затрагивает несколько важных аспектов геотектоники, включая систематизацию знаний о современных литосферных плитах, создание глобальной модели геологических провинций и картирование времени окончания орогенических движений [8]. Авторы основывались на разнообразной информации, и объемы выполненных ими оригинальных интерпретаций выглядят впечатляюще. Более того, предлагаемые подходы предлагают новое (отчасти переосмысленное старое) для современной международной геотектоники видение долговременных процессов. Огромным преимуществом является попытка высокоточной пространственной привязки схем и моделей, которая обеспечивается инструментарием GIS-технологий и дистанционного зондирования. В этом отношении рассматриваемая статья [8] оказывается действительно «новым словом» в расшифровке современных и древних тектонических процессов, которая невозможна без надежной географической фиксации.

Тем не менее, и в методологическом, и в фактологическом отношении рассматриваемая работа [8] вызывает ряд сомнений. Начать необходимо с предлагаемой схемы литосферных плит. Авторы показывают, как крупные (главные), хорошо известные блоки, так и микроплиты. Более того, они выделяют новую категорию – зоны деформации. Отчасти это оправдано, т.к. последние могут иметь значительную ширину и включать мелкие блоки – террейны и «осколки» литосферных плит. Однако авторы ассоциируют микроплиты и зоны деформации с крупными литосферными плитами, рассматривающимися как «материнские». Во всех ли случаях это уместно? Ведь отдельные террейны, входящие в зоны деформации, вполне могут быть экзотическими, т.е. не имеющими генетической связи с крупными плитами, возле которых расположены. Более того, допустимо ли считать, что все или хотя бы некоторые микроплиты не демонстрируют индивидуального развития? Эти вопросы требуют самой серьезной проработки.

Еще более удивительной выглядит предлагаемая модель геологических провинций. Как следует из пояснений [8], на ней для отдельных крупных блоков установлен тектонический режим, в котором накапливались доминирующие комплексы. Однако при этом, с одной стороны, не учитывается время проявления этого режима, а, с другой, – используется в высшей степени эмпирическая классификация режимов. Относительно последней можно сказать, что режимы описываются как бассейновый, орогенный, островодужный, узкорифтовый, широкорифтовый, офиолитовый, магматической провинции и т.п. Термин «щит» используется для платформ, «кратон» – для щитов, а термин «бассейн» как некое подобие понятию «синеклиза» не имеет пары, обозначающей антеклизу. Помимо хаотичности понятийной базы, которая имеет решающее значение при разработке моделей такого рода, необходимо подчеркнуть поверхностную, бессистемную трактовку режимов платформенных областей. Обращаясь к территории России, можно увидеть, что Урал показан в качестве орогенного пояса, от которого на запад отходит крупная ветвь, разрывающая Русскую платформу южнее Балтийского щита. Совершенно непонятно, что может служить основанием для такой интерпретации. В целом, предлагаемая в итоге модель выглядит несовершенной, а положенные в ее основу принципы не выдерживают сравнения с советскими разработками в области тектонического районирования и картографирования [12–14], даже с учетом того, что многие из последних имеют устаревшую фиксированную основу.

Наконец, стоит обратить внимание на представленную карту, где дается районирование по времени последней орогении [8]. С одной стороны, нельзя не отметить ее детальность в том плане, что она отражает не «стандартные», давно устаревшие временные рамки крупных эпох орогенеза, а фокусируется на отдельных, в том числе сугубо региональных орогенических фазах. С другой стороны, нельзя не отметить методологическую непоследовательность. Например, если рассматривается единая варисцийско-герцинская орогения, то насколько оправдано обособление уральской орогении? Несколько удивительно выглядит выделение в Восточной Сибири вопмэйской орогении. Более того, сам фокус именно на орогенезе выглядит странным с учетом многообразия активных тектонических режимов. При этом если такой фокус все-таки выбран, то зачем в таком случае авторы отдельно отмечают некоторые территории как соответствующие рифтам и кратонам? Действительно ли в их пределах орогенеза никогда не было? Еще один вопрос связан с тем, насколько узко авторы трактуют понятие «орогенез». Например, Урал представляет собой область кайнозойской активизации блоковых движений, которая вполне может быть интерпретирована как своеобразный ороген, который хотя и наследует в определенной степени уральской (палеозойской) орогении, самостоятелен по отношению к ней [15-16].

Справедливости ради необходимо отметить, что авторы статьи [8] сами признают необходимость коррекции их построений. Однако при этом такая коррекция должна носить фундаментальный характер с учетом сказанного выше о методологических проблемах и дефиците информации. Стоит добавить, что цветовое исполнение некоторых ключевых схем, представленных в данной статье, не выдерживает критики, затрудняя их общее понимание и использование (в том числе применительно к конкретным регионам).

Обсуждение результатов

Критический анализ трех важных геотектонических работ обнаруживает не только их явно «прорывной» характер, но и слабые места (табл. 2). Для них характерна произвольность, бессистемность или, как минимум, несовершенство методологической основы и дефицит информации по крупным территориям, включая российские. Кроме того, стоит отметить, недостаток внимания некоторых авторов к предшествующим и при этом весьма актуальным разработкам других специалистов.

Таблица 2 – Выявленные проблемы анализируемых работ

Статья	Игнорирование альтернатив	Методологические проблемы	Нехватка информации по России
[6]	Частично	Умеренные	Значительная
[7]	Частично	Неочевидные	Значительная
[8]	Нет	Значительные	Значительная

Кажется, что современная международная геотектоника, с одной стороны, вновь начала демонстрировать признаки прогресса (в частности, речь идет о направлении исследований, связанном с разработкой планетарных моделей, представляющих динамику литосферных плит), а, с другой, – явно следует по пути к хаосу, что заметно снижает ценность новых достижений. Более того, произвольное обращение с методикой и фактической информацией заметно сужают как возможности дальнейшего развития предложенных идей, так и их сопоставление с заключениями, сделанными в ходе прочих геологических исследований. Здесь уместно вспомнить о проблеме сходимости информации как препятствии совершенствования палеотектонических построений [7]. В качестве одной из главных причин недостаточно высокого качества новейших геотектонических разработок можно назвать характерный для современной международной науки низкий интерес к концептуальной проработке геологической информации [17], которая как раз и обеспечивает появление тщательно выверенных методик, сбалансированных классификаций и при этом требует развития навыков качественной работы с фактическими данными.

Хотя настоящий обзор касается содержания всего трех статей, необходимо подчеркнуть, что речь идет о потенциально наиболее значимых из появившихся в последнее время работ, авторами которых являются ведущие ученые. Более того, данные статьи были опубликованы в солидных журналах, что предполагает их оценку редакторами и рецензентами, также представляющими мировое исследовательское сообщество. Следовательно, по этим работам вполне резонно судить о состоянии международных геотектонических исследований.

Заключение

Настоящий обзор обращает внимание на противоречивость развития современной геотектоники (особенно в части палеотектоники как ее магистрального направления). В последнее время появились новые разработки, которые важны, но при этом проблематичны с методологической и фактологической точек зрения. Вопросы вызывают, в частности, классификации тектонических режимов, поверхностное отношение к платформенным областям и отсутствие корректного понимания геологии ряда крупных территорий. Ни одна из трех критически разобранных работ не может удовлетворить потребностей современных геологов, нуждающихся в качественных моделях, описывающих динамику литосферных плит и меньших блоков в пространстве и времени.

В связи со сказанным возникает закономерный вопрос о той роли, которую могут и, очевидно, должны сыграть российские специалисты в области геотектоники. В отечественной науке накоплен значительный опыт тектонического картографирования и разработки классификаций, а также имеются значительные объемы информации о строении территории страны. Модернизация этих знаний и их использование для решения актуальных и при этом глобальных задач видятся вполне возможными. Потребность в этом существует и в российской, и в международной науке, и ее удовлетворение вполне могло бы способствовать достижению целей академического лидерства отечественного научного сообщества.

Литература

1. Рубан Д.А. Обзор некоторых глобальных и региональных палеотектонических реконструкций, опубликованных в 2001-2004 гг. / Д.А. Рубан // Геотектоника. – 2006. – № 5. – С. 92–95. doi: 10.1134/S0016852106050074.
2. Muller R.D., Zahirovic S., Williams S.E., Cannon J., Seton M., Bower D.J., Tetley M.G., Heine C., Le Breton E., Liu S., Russell S.H.J., Yang T., Leonard J., Gurnis M. A Global Plate Model Including Lithospheric Deformation Along Major Rifts and Orogens Since the Triassic // *Tectonics*. – 2019. – vol. 38. – P. 1884–1907. doi: 10.1029/2018TC005462.
3. Domeier M., Torsvik T.H. Full-plate modeling in pre-Jurassic time // *Geological Magazine*. – 2019. – vol. 156. – P. 261–280. doi: 10.1017/S0016756817001005.
4. Mitchell R.N., Spencer C.J., Kirscher U., Wilde S.A. Plate tectonic-like cycles since the Hadean: Initiated or inherited? // *Geology*. – 2020. – vol. 50. – P. 827–831. doi: 10.1130/G49939.1.
5. Nance R.D., Evans D.A.D., Murchy J.B. Pannotia: To be or not to be? // *Earth-Science Reviews*. – 2022. – vol. 232. – P. 104128. doi: 10.1016/j.earscirev.2022.104128.
6. Kocsis A.T., Scotese C.R. Mapping paleocoastlines and continental flooding during the Phanerozoic // *Earth-Science Reviews*. – 2021. – vol. 213. – P. 103463. doi: 10.1016/j.earscirev.2020.103463.
7. Van Hinsbergen D.J.J., Torsvik T.H., Schmid S.M., Matenco L.C., Maffione M., Vissers R.L.M., Gurer D., Spakman W. Orogenic architecture of the Mediterranean region and kinematic reconstruction of its tectonic evolution since the Triassic // *Gondwana Research*. – 2020. – vol. 82. – P. 79-229. doi: 10.1016/j.gr.2019.07.009
8. Hasterok D., Halpin J.A., Collins A.S., Hand M., Kreemer C., Gard M.G., Glorie S. New Maps of Global Geological Provinces and Tectonic Plates // *Earth-Science Reviews*. – 2022. – vol. 231. – P. 104069. doi: 10.1016/j.earscirev.2022.104069
9. Рубан Д.А. Ключевые интервалы тектонической истории Юга России в свете результатов новых исследований. – Ростов-на-Дону: ДГТУ-Принт, 2019. – 62 с.

10. Улановская Т.Е. Фундамент Скифской плиты: как недоработки в стратиграфии сказались на представлениях о тектонике / Т.Е. Улановская, В.В. Калинин // Грозненский естественнонаучный бюллетень. – 2016. – № 3. – С. 76–84.
11. Mosar J., Mauvilly J., Koiava K., Gamkrelidze I., Enna N., Lavrishev V., Kalberguenova V. Tectonics in the Greater Caucasus (Georgia – Russia): From an intracontinental rifted basin to a doubly verging fold-and-thrust belt // *Marine and Petroleum Geology*. – 2022. – vol. 140. – P. 105630. doi: 10.1016/j.marpetgeo.2022.105630.
12. Пушаровский Ю.М. Тектонические карты / Ю.М. Пушаровский // Природа. – 1968. – № 10. – С. 40–45
13. Спизарский Т.Н. Обзорные тектонические карты СССР (Составление карт и основные вопросы тектоники). – Л.: Недра, 1973. – 240 с.
14. Хаин В.Е., Агабеков М.Г., Шарданов А.Н. Тектоническая карта Азербайджанской ССР в масштабе 1:500000 (К методике составления) // Труды совещания по тектонике Альпийской геосинклинальной области Юга СССР. – Баку: АН АзССР, 1956. – С. 37–52.
15. Бачманов Д.М. Неотектоника Урала (проблемы и решения) / Д.М. Бачманов, Н.Н. Говорова, С.Ф. Скобелев, В.Г. Трифонов // Геотектоника. – 2001. – № 5. – С. 61–75.
16. Рождественский А.П. Новейший орогенез и формирование Уральских гор / А.П. Рождественский // Геологический сборник. – 2000. – № 1. – С. 22–24.
17. Ruban D.A. Unawareness and Theorizing in Modern Geology: Two Examples Based on Citation Analysis // *Earth*. – 2020. – vol. 1. – P. 1–14. doi: 10.3390/earth1010001.

References

1. Ruban D.A. Obzor nekotoryh global'nyh i regional'nyh paleotektonicheskikh rekonstrukcij, opublikovannyh v 2001–2004 gg. / D.A. Ruban // *Geotektonika*. – 2006. – № 5. – S. 92–95. doi: 10.1134/S0016852106050074.
2. Muller R.D., Zahirovic S., Williams S.E., Cannon J., Seton M., Bower D.J., Tetley M.G., Heine C., Le Breton E., Liu S., Russell S.H.J., Yang T., Leonard J., Gurnis M. A Global Plate Model Including Lithospheric Deformation Along Major Rifts and Orogens Since the Triassic // *Tectonics*. – 2019. – vol. 38. – P. 1884–1907. doi: 10.1029/2018TC005462.
3. Domeier M., Torsvik T.H. Full-plate modeling in pre-Jurassic time // *Geological Magazine*. – 2019. – vol. 156. – P. 261–280. doi: 10.1017/S0016756817001005.
4. Mitchell R.N., Spencer C.J., Kirscher U., Wilde S.A. Plate tectonic-like cycles since the Hadean: Initiated or inherited? // *Geology*. – 2020. – vol. 50. – P. 827–831. doi: 10.1130/G49939.1.
5. Nance R.D., Evans D.A.D., Murchy J.B. Pannotia: To be or not to be? // *Earth-Science Reviews*. – 2022. – vol. 232. – P. 104128. doi: 10.1016/j.earscirev.2022.104128.
6. Kocsis A.T., Scotese C.R. Mapping paleocoastlines and continental flooding during the Phanerozoic // *Earth-Science Reviews*. – 2021. – vol. 213. – P. 103463. doi: 10.1016/j.earscirev.2020.103463.
7. Van Hinsbergen D.J.J., Torsvik T.H., Schmid S.M., Matenco L.C., Maffione M., Vissers R.L.M., Gurer D., Spakman W. Orogenic architecture of the Mediterranean region and kinematic reconstruction of its tectonic evolution since the Triassic // *Gondwana Research*. – 2020. – vol. 82. – P. 79–229. doi: 10.1016/j.gr.2019.07.009
8. Hasterok D., Halpin J.A., Collins A.S., Hand M., Kreemer C., Gard M.G., Glorie S. New Maps of Global Geological Provinces and Tectonic Plates // *Earth-Science Reviews*. – 2022. – vol. 231. – P. 104069. doi: 10.1016/j.earscirev.2022.104069
9. Ruban D.A. Kljuchevyje intervaly tektonicheskij istorii Juga Rossii v svete rezul'tatov novyh issledovanij. – Rostov-na-Donu: DGTU-Print, 2019. – 62 s.
10. Ulanovskaja T.E. Fundament Skifskoj plity: kak nedorabotki v stratigrafii skazalis' na predstavlenijah o tektonike / T.E. Ulanovskaja, V.V. Kalinin // Грозненский естественнонаучный бюллетень. – 2016. – № 3. – С. 76–84.
11. Mosar J., Mauvilly J., Koiava K., Gamkrelidze I., Enna N., Lavrishev V., Kalberguenova V. Tectonics in the Greater Caucasus (Georgia – Russia): From an intracontinental rifted basin to a doubly verging fold-and-thrust belt // *Marine and Petroleum Geology*. – 2022. – vol. 140. – P. 105630. doi: 10.1016/j.marpetgeo.2022.105630.

12. Pushharovskij Ju.M. Tektonicheskie karty / Ju.M. Pusharovskij // Priroda. – 1968. – № 10. – S. 40–45
13. Spizharskij T.N. Obzornye tektonicheskie karty SSSR (Sostavlenie kart i osnovnye voprosy tektoniki). – L.: Nedra, 1973. – 240 s.
14. Hain V.E., Agabekov M.G., Shardanov A.N. Tektonicheskaja karta Azerbajdzhanskoj SSR v masshtabe 1:500000 (K metodike sostavlenija) // Trudy soveshhanija po tektonike Al'pijskoj geosinklinal'noj oblasti Juga SSSR. – Baku: AN AzSSR, 1956. – S. 37–52.
15. Bachmanov D.M. Neotektonika Urala (problemy i reshenija) / D.M. Bachmanov, N.N. Govorova, S.F. Skobelev, V.G. Trifonov // Geotektonika. – 2001. – № 5. – S. 61–75.
16. Rozhdestvenskij A.P. Novejsij orogenez i formirovanie Ural'skih gor / A.P. Rozhdestvenskij // Geologicheskij sbornik. – 2000. – № 1. – S. 22–24.
17. Ruban D.A. Unawareness and Theorizing in Modern Geology: Two Examples Based on Citation Analysis // Earth. – 2020. – vol. 1. – P. 1–14. doi: 10.3390/earth1010001.