

ГОРНОЕ ДЕЛО И ГЕОТЕХНОЛОГИИ

УДК 551.3.051.5

Я.М. Гутак¹, Д.А. Рубан²

¹Сибирский государственный индустриальный университет

²Южный федеральный университет

НЕСОГЛАСИЯ И ПЕРЕРЫВЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОССИЙСКИМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ

Термины «несогласие» и «перерыв» являются фундаментальными в геологии, характеризуют нарушения континуума в осадочных последовательностях. В отечественной литературе эти термины достаточно однозначны и в целом их использование не вызывает каких-либо трудностей. Согласно классическим определениям в "Геологическом словаре" [1] несогласное залегание слоев осадочных пород проявляется в последовательности, где более древние отложения отделены от более молодых поверхностью, соответствующей перерыву, который, в свою очередь, явился следствием прекращения седиментации с размывом ранее накопленных слоев или без такового. Выделяются различные типы несогласий, среди которых наиболее примечательно угловое, являющееся следствием тектонических деформаций во время перерыва. Сходная трактовка характерна для многих работ Советского периода (например, см. [2]), доминирует она и в настоящее время.

Международная терминология, касающаяся нарушений континуума осадочных последовательностей, гораздо более разнообразна. В частности, используются следующие термины: *unconformity* (в том числе *angular unconformity*), *disconformity*, *discontinuity*, *diastem*, *hiatus*, *sedimentary (sedimentation) break*, *stratigraphic gap* и *non-deposition*. Первые три видятся сопоставимыми с термином *несогласие*, а следующие пять – с термином *перерыв*. Однако такая синонимичность является только кажущейся, так как эти термины имеют свои коннотационные особенности, проявляющиеся в том числе и в том, как ими пользуются зарубежные специалисты. Привлечь внимание российских ученых к подобного рода вопросам необходимо по причине того, что отечественная геологическая наука все быстрее интегрируется в мировую. При обращении к англоязычным работам специалист может оказаться дезориентирован отмеченной выше множественной

терминологией и испытает еще большие трудности при подготовке статей в крупные международные журналы. Наконец, вполне возможна ситуация, что при использовании таких инновационных инструментов, как секвентная стратиграфия возникнет путаница и в русскоязычной терминологии вследствие «калькирования» или некорректного применения англоязычных терминов.

Целью настоящей работы является анализ отмеченных выше терминов, касающихся несогласий и перерывов, в контексте их использования в современных работах зарубежных ученых.

Прежде всего попробуем разобраться в особенностях терминов, исходя из их классического понимания [3, 4]. *Unconformity* – это любое хорошо выраженное несогласие, которое может быть, в частности, параллельным (*disconformity*) и угловым (*angular unconformity*). Эти термины обозначают соотношение более древних и более молодых слоев. *Hiatus* – это перерыв, что следует понимать и как поверхность в изучаемом разрезе, и как соответствующий временной интервал. *Diastem* – очень короткий перерыв. *Discontinuity* – это любое нарушение непрерывности, в том числе фиксируемое геофизическими методами. При этом стоит отметить, что даже в классическом варианте терминология не была в должной степени упорядоченной [3, 4]. Так, понятие *disconformities* иногда включали из более широкого по определению понятия *unconformity* (в таком случае термин *angular unconformity* по сути превращается в плеоназм [5]). Более того, эти понятия использовались по отношению к несогласиям, маркирующим крупные региональные перерывы, коррелируемые с осадочными толщами на других территориях.

Теперь стоит обратиться к «свежей» работе крупнейшего канадского стратиграфа Э. Майалла [6], в которой сделана попытка система-

тизировать современные представления о несогласиях. Попытка эта оказалась удачной в том смысле, что она позволила классифицировать несогласия иерархически (подобно тому, как это ранее сделали для геологических катастроф авторы настоящей работы [7]) и обозначить основные генетические модели для каждого уровня. Однако в работе [6] также выявлены проблемы с терминологией. Стоит обратить особое внимание на два обстоятельства. Во-первых, Э. Майалл активно использует термин *sedimentary break* для того, чтобы охарактеризовать весь спектр несогласий и перерывов. Во-вторых, этот специалист отмечает наличие таких несогласий/перерывов, которые в силу своей незначительности не будут признаны специалистами ни как *unconformity/hiatus*, ни как *diastem*. И первое, и второе указывает на некоторую ограниченность применения термина *unconformity*.

С помощью on-line библиографической базы "Scopus" (scopus.com; доступ предоставлен Зональной научной библиотекой Южного федерального университета) можно проследить, как различные авторы используют англоязычные термины, относящиеся к несогласиям и перерывам, в своих работах. Результаты оказываются следующими. *Unconformity* – термин используется широко для обозначения несогласий, как правило, достаточно крупных (как угловых, так и параллельных). *Disconformity* – термин используется реже и при этом различно: некоторые специалисты специально обозначают им параллельные несогласия, тогда как другие применяют его почти как синоним *unconformity*. *Diastem* – термин используется сравнительно редко для обозначения несогласий, соответствующих небольшим перерывам, или самих этих перерывов. *Discontinuity* – термин используется широко и при этом весьма произвольно. Часто он применяется в отношении незначительных несогласий (в частности, Э. Майаллом [6]), в том числе при их множественности в осадочной последовательности. Однако столь же популярно использование этого термина в случаях сложных по геометрии/генезису несогласий. Кроме того, этот термин традиционно используется при интерпретации результатов геофизических исследований. Содержательно он шире, чем в достаточной мере синонимичный ему термин *unconformity*, однако *discontinuity* явно используется в том случае, когда автору нужно подчеркнуть некоторую неопределенность, которая не позволяет говорить о *unconformity*. *Hiatus* – термин используется широко для обозначения как поверхностей, так и времени пе-

рерывов. При этом важно помнить, что во время перерыва осадконакопление могло иметь место, однако сформировавшиеся таким образом слои были впоследствии размыты. *Sedimentary (sedimentation) break* – термин используется сравнительно редко для обозначения перерывов в осадконакоплении. При этом слово "break" явно заставляет задуматься о своего рода катастрофичности, объясняющей нарушение континуума осадочной последовательности. Любопытно отметить, что Э. Майалл [6] скорее использует этот термин для обозначения поверхности перерывов, то есть как синоним *unconformity*. *Stratigraphic gap* – термин используется умеренно часто для обозначения выпадения из стратиграфических последовательностей отдельных интервалов. *Non-deposition* – термин используется реже для обозначения времени, в течение которого осадконакопления не происходило; подчас характеризует ситуацию, когда осадки локально не накапливались в силу действия специфических факторов непосредственно в бассейне седиментации.

Все сказанное свидетельствует о неоднозначности англоязычной терминологии, используемой современными геологами. Так, *unconformity* хотя по сути и синонимичен русскоязычному термину *несогласие*, но явно отличается от него коннотационными признаками. Также различие между терминами *несогласие* и *перерыв* видится гораздо более четким, чем между *unconformity* и *hiatus*. Работа Э. Майалла [6] скорее закрепляет такую неоднозначность, чем устраняет ее. При этом сказанное выше вовсе не свидетельствует о том, что множественность терминологии способствует конкретизации характеристик геологических объектов. В этой связи отечественным специалистам следует весьма осторожно подходить к восприятию соответствующей информации. Как минимум следует учитывать коннотационные особенности, отмеченные выше или следующие непосредственно из текста конкретной работы. Непосредственный перенос англоязычной терминологии в отечественную практику представляется вовсе нецелесообразным. Что касается подготовки статей на английском языке для международных журналов, то стоит использовать подходящие термины интуитивно. Безусловно, можно отдать предпочтение понятиям *unconformity* и *hiatus*, понимая их как *несогласие* и *перерыв* соответственно, однако это, в свою очередь, в некоторых ситуациях способно привести к некорректному восприятию информации зарубежными специалистами.

В качестве примера рассмотрим угловое несогласие между отложениями, относимыми к норийскому ярусу верхнетриасового отдела и келловейскому ярусу среднеюрского отдела, которое отчетливо прослеживается в Хаджожском каньоне р. Белая на Северо-Западном Кавказе (Республика Адыгея) [8]. Норийские слои залегают наклонно, падая с большим углом. Залегание келловейских обломочных пород, напротив, почти горизонтальное (в действительности моноклинальное с небольшим углом наклона). В основании келловейской толщи залегают базальные конгломераты. Соответствующий несогласию перерыв охватывает более 40 млн. лет. Однако на самом деле отложения в это время накапливались и были размыты при тектонической перестройке территории непосредственно перед началом келловейского века. На соседних участках несогласие также фиксируется, однако соответствующий перерыв был значительно более коротким, охватывая непродолжительный интервал в пределах средней юры. По отношению к указанному несогласию вполне может быть использован общий термин *unconformity*, так как это типичное угловое несогласие. Что касается перерыва, то уместным видится использование как термина *hiatus*, так и термина *stratigraphic gap*. Последний кажется даже более подходящим, так как имеет место лишь локальное выпадение значительного стратиграфического интервала, тогда как фактический перерыв осадконакопления был в разы меньшим, и именно он может быть обозначен как *hiatus*.

Многочисленные несогласия установлены в верхнемиоценовых отложениях Ростовского свода и прослеживаются в серии обнажений в правом борту долины р. Дон и вдоль северного побережья Таганрогского залива Азовского моря (Ростовская область) [9, 10]. Они часто локальны, а соответствующие им перерывы были непродолжительными. В ряде случаев это параллельные несогласия в литологически сходных толщах, однако такое их восприятие усложняется сложной архитектурой этих толщ, которая подчас отражает особенности палеорельефа (в том числе древние речные долины). По отношению к данным несогласиям логично применять термин *discontinuity*, а в случае широкого пространственного распространения и более длительного перерыва – *disconformity*. Так как формирование толщи было связано с периодическим нарушением седиментации в Танаисском палеозаливе, то логично для соответствующих перерывов

предпочесть термин *sedimentation break*, хотя термин *hiatus* также можно использовать.

В качестве примера небольшого перерыва (*diastem*) приведем разрез угленосной молассы Кузнецкого каменноугольного бассейна (Кемеровская область). Здесь в общем разрезе угленосной толщи присутствуют мощные (до 70 м и более) пачки косослоистых грубообломочных (конгломерат, гравелит, песчаник) пород. Их образование связывается с прохождением паводков (селей). Мощность таких отложений увеличивается при приближении к восточному краю бассейна и уменьшается при движении на запад. При этом наблюдается постепенное выполаживание косых слоев и уменьшение их мощности. В конечном виде след паводка представлен слоем алевролита, аргиллита согласно залегающим на подстилающих отложениях. В месте выхода паводка на прибрежную аккумулятивную равнину наблюдаются отчетливые угловые несогласия и размывы подстилающих отложений. Наиболее ярко это выражено в районе Талдинского углеразреза в левобережье р. Томь ниже Новокузнецка (см. рисунок). Продолжительность такого перерыва определяется временем прохождения паводка (несколько суток, первые месяцы), а его выраженность – только площадью конуса выноса. При такой характеристике события поверхность несогласия выражена очень четко и может быть использована при стратиграфических внутрибассейновых корреляциях.

В целом международная терминология, касающаяся несогласий и перерывов, нуждается в значительном уточнении по примеру того,



Несогласное налегание пачки косослоистых пород на пласт каменного угля (внизу). Талдинский углеразрез, тайлуганская свита (верхняя пермь)

как это недавно было сделано для дизъюнктивных нарушений [11]. В качестве возможного пути предложим ранжировать перерывы по их пространственному развитию (глобальные, региональные и местные). Глобальные перерывы проявлены на значительной части планеты (например, преддевонский перерыв), региональные – в пределах крупных тектонических блоков (например, Восточно-Европейская платформа), местные – в пределах отдельных геоструктур (например, синеклиза, прогиб). С учетом наличия в российской геологической науке хорошо укоренившихся традиций обобщения, систематизации информации и разработки классификационных схем на прочной концептуальной основе для деятельности отечественных специалистов открыты широкие перспективы. Следование отмеченным традициям вполне может послужить нормализации международной терминологии при одновременном усилении позиций российских ученых в мировом научном сообществе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геологический словарь. В 2 Т. – М.: Недра, 1978. Т. 1. – 486 с.; Т. 2. – 456 с.
2. Справочник по тектонической терминологии. – М.: Недра, 1970. – 584 с.
3. Деннис Дж. Международный словарь английских тектонических терминов. – М.: Мир, 1971. – 288 с.
4. Толковый словарь английских геологических терминов. Т. 1 – 3. – М.: Мир, 1977 – 1979. Т. 1. – 589 с.; Т. 2. – 589 с.; Т. 3. – 544 с.
5. Розенталь Д.Э., Теленнова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов. – М.: Просвещение, 1985. – 399 с.
6. Miall A.D. The valuation of unconformities // *Earth-Science Reviews*. 2016. Vol. 163. P. 22 – 71.
7. Gutak J.M., Ruban D.A. Catastrophes versus events in the geologic past: how does the scale matter? // *Cadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe*. 2013. Vol. 37. P. 163 – 180.
8. Ruban D.A. Major Paleozoic-Mesozoic unconformities in the Greater Caucasus and their tectonic re-interpretation // *GeoActa*. 2007. Vol. 6. P. 91 – 102.
9. Ruban D.A. The Upper Miocene of the Rostov Dome (Eastern Paratethys): Implication of the chronostratigraphy and bivalvia-based biostratigraphy // *Geoloski anali Balkanskoga poluostrva*. 2005. Vol. 66. P. 9 – 15.
10. Ruban D.A. Stratigraphic evidence of a Late Maetian (Late Miocene) punctuated transgression in the Tanais Palaeobay (northern part of the Eastern Paratethys, South-West Russia) // *Geologos*. 2010. Vol. 16. P. 169 – 181.
11. Peacock D.C.P., Nixon C.W., Rotevatn A., Sanderson D.J., Zuluaga L.F. Glossary of fault and other fracture networks // *Journal of Structural Geology*. 2016. Vol. 92. P. 12 – 29.

© 2017 г. Я.М. Гутак, Д.А. Рубан
Поступила 17 января 2017 г.

УДК 622.817.49:519.62:512.644

И.А. Поздеев

ОАО «Распадская угольная компания» ООО «Шахта «Есаульская»

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАСЧЕТА МЕТАНООБИЛЬНОСТИ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ С УЧЕТОМ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УГЛЕПОРОДНОМ МАССИВЕ

Повышение нагрузки на очистной забой и увеличение глубины ведения горных работ способствовали росту метановыделения в горные выработки выемочного участка и шахты в целом, что явилось причиной частых простоев

очистных забоев вследствие загазирования выработок с исходящей струей воздуха.

Расчет параметров вентиляции выемочных участков на шахтах выполняется согласно действующим нормативным документам, однако фактическая метанообильность очистного за-