

551.7.024

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ НЕСОГЛАСИЙ

В. С. Милеев

Впечатляющие достижения в 60—70-х годах сейсморазведки, в свою очередь в связи с разработкой и внедрением метода общей бинной точки (ОГТ) с машинной регистрацией, обработкой данных о давлении помех, существенно расширили и развили представление о внутреннем строении седиментационных комплексов [7, 18]. Наиболее значительным в геологическом отношении явилось установление широкого распространения как в акваториях, так и на континентах клиноформных осадочных тел с большим разнообразием их взаимоотношений, прежде всего несогласных, которые не могли быть выявлены ранее чисто геологическими методами. Подчеркивая это, Б. Гладенков, Н. Я. Кунин, А. Е. Шлезингер [7] отмечают, что благодаря сейсмической стратиграфии существенно продвинулось изучение несогласий в разрезе осадочного чехла бассейна, причем некоторые из них ранее были неизвестны. Значимость этих соотношений определяется тем, что несогласия служат основой для построения кризиса относительного изменения уровня моря. Потребности практики изучения и анализа новых данных показали недостаточную полноту существующих классификаций морфологических типов стратиграфических несогласий. Исследователи, главным образом геофизики и интерпретаторы сейсмических материалов, вынуждены были ввести новые понятия и термины, которые не всегда удачны. Так, Р. М. Митчем и П. Р. Вейл и С. Томпсон III [13] ввели понятие «кровельного согласия», Н. Я. Кунин и Е. В. Кучерук [12], развивая этот подход, выделяют еще несогласия «с шелушением» (?), простое, простое горизонтальное, наклонное, при воздымании, при раздвигании и т. д. — даже в самих наименованиях типов смешиваются морфологический и литический подходы. Это свидетельствует о том, что, казалось бы, довольно простой и разработанный вопрос морфологической классификации стратиграфических несогласий требует дальнейшего развития с более строгим определением принципов построения такой классификации.

Рассмотрим становление понятия несогласия и стратиграфического несогласия, в частности. Первое указание на несогласные соотношения пород относится к эпохе позднего Возрождения и связано с именем Н. Стено. В 1788 г. Дж. Геттон устанавливает угловое несогласие на о. Арран и в Сиккар-Пойнт в Бервикшире, где на вертикально стоящих слоях силурийских глинистых сланцев и граувакк субгоризонтально залегает девон. Важно подчеркнуть, что он правильно оценил историко-структурное значение этих соотношений, связанных с образованием, наклоном и эрозией пластов пород силура [16]. — тех пор под несогласием в геологии понималось любое геометрическое несоответствие залегания тел горных пород, возникшее при перерыве в осадконакоплении, внедрении магматических тел или проявлении разрывов. Последнее называли тектоническим несогласием — термином, еще недавно бытовавшим в геологической литературе. Позднее наметилось еще одно направление в выделении несогласий —

изменение без перерыва в осадконакоплении структурного плана комплекса во времени на различных стратиграфических и гипсометрических уровнях. Эти направления развивали у нас П. Н. Кропоткин [10] и А. К. Башарин [4]. Однако в подавляющем большинстве геологи под несогласием стали понимать стратиграфическое несогласие, т. е. несогласие, связанное с выпадением из разреза вследствие пере-

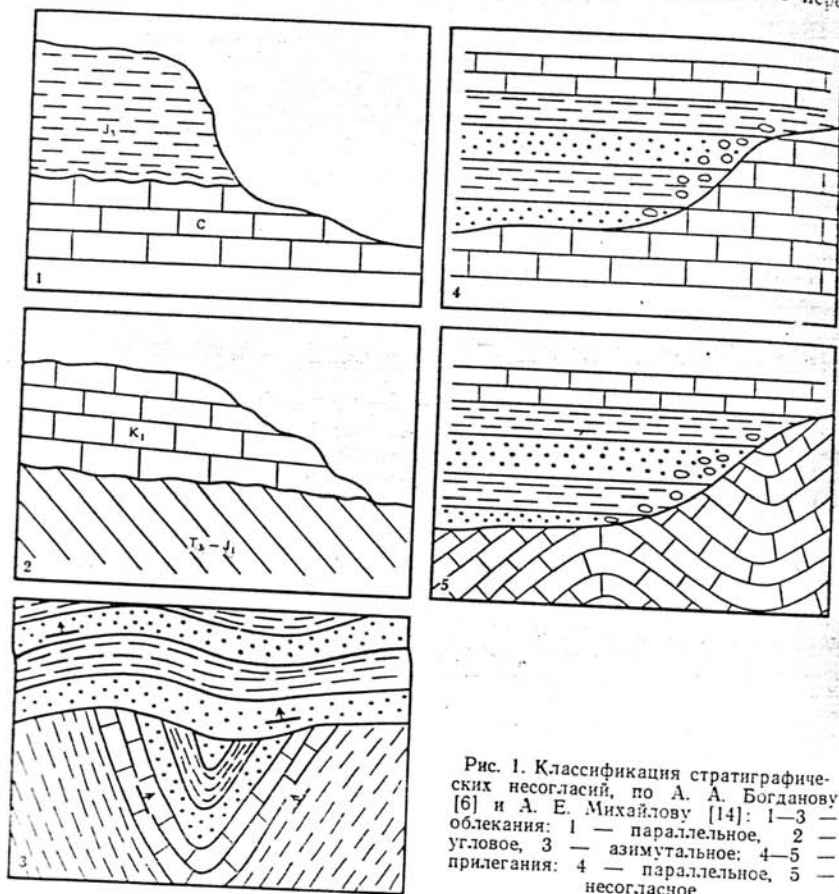


Рис. 1. Классификация стратиграфических несогласий, по А. А. Богданову [6] и А. Е. Михайлову [14]: 1—3 — облекания: 1 — параллельное, 2 — угловое, 3 — азимутальное; 4—5 — прилегания: 4 — параллельное, 5 — несогласное

рыва в осадконакоплении какого-то комплекса пород. Именно это содержание понятия получило отражение в исторической геологии, структурной геологии и геотектонике, дисциплинах, разбирающих морфологию и генезис несогласий [1, 3, 5, 6, 9].

Американские авторы, отдавая себе отчет в важности установления несогласий, в меньшей степени признают необходимость их морфологического подразделения. Так, В. К. Крумбейн и Л. Л. Слосс [11] подробно разбирают критерии установления стратиграфических несогласий, но не выделяют никаких их морфологических разновидностей. Даже в новых работах, скажем, в учебнике А. Аллисона и

Палмера [2], выделяются лишь параллельное и угловое несогласие. Наиболее дробную морфологическую классификацию несогласий, основанную на параллельности или непараллельности слоев и величине угла их наклона выше и ниже поверхности несогласий, дали К. Данн и Дж. Роджерс [8], которые выделили несогласное залегание (?), угловое, параллельное и скрытое несогласия.

Однако еще раньше А. А. Богданов [6] разработал более подробную морфологическую классификацию стратиграфических несогласий, в дальнейшем несколько дополненную А. Е. Михайловым [14]. Здесь выделяются две группы несогласий: облекания и прилегания (рис. 1). Первые подразделяются на параллельные, географические, угловые и азимутальные, а среди прилеганий выделяются параллельное и несогласное. Классификация А. А. Богданова основывается, с одной стороны, на форме поверхности несогласия, а с другой — на значениях различий в углах наклона (угле несогласия) и азимутах простирающихся несогласно соотносящихся комплексов. Эта классификация получила широкое признание и распространение у нас в стране и используется в тектонической и учебной литературе¹. Сейчас, по прошествии 40 лет со дня ее появления, в этой схеме усматриваются и спорные положения. Вызывает сомнение целесообразность разделения параллельного и географического несогласного облекания из-за нечеткости их различий. Это выражается уже в том, что и то и другое иллюстрируются характером взаимоотношений юрских отложений с подстилающими в Московской синеклизе. Различия между ними не столько морфологические, сколько масштабные, ибо когда рассматриваются соотношения в соседних обнажениях, то речь идет о параллельном несогласии, а когда рассматриваются эти соотношения на Русской плите — о географическом облекании.

В терминологическом отношении неудачно «несогласное прилегание», так как прилегание уже само является разновидностью несогласия. Наконец, азимутальное облекание устанавливается в плане по расхождению простирающихся несогласно соотносящихся толщ, а все остальные виды облеканий — в разрезе по величине угла несогласия. В этом случае одно и то же несогласие может быть и угловым и азимутальным. Здесь нарушен основной классификационный принцип — однородность подхода, единство критериев классификации.

Однако наиболее существенным недостатком этой и других перечисленных классификаций, как сейчас выясняется, является их неполнота, связанная с отсутствием весьма специфической и широко распространенной группы несогласных соотношений, характеризующихся наложением на выровненную поверхность несогласия в направлении ее погружения верхней (молодой) толщи все более молодыми отложениями в связи с латеральным наращиванием разрезов. Эти мелкомасштабные соотношения, связанные с клиноформным строением комплексов, были установлены лишь в последние десятилетия в процессе проведения региональных сейсморазведочных работ. Восполняя этот пробел, с одной стороны, и детализируя существующие схемы — с другой, идеологи и теоретики стратиграфической интерпретации сейсморазведочных материалов (так называемой «сейсмостратиграфии») предложили в последние годы свои классификации несогласий [12, 13]. Простая по своей сути классификация Р. М. Митчема м. л. и

¹ Предложены и более дробные классификации стратиграфических несогласий, но они по своей сути являются не морфологическими, а генетическими. Например, весьма подробная классификация несогласий В. Е. Хаина [15].

его со
ное не
приле
нием
зи с т
ря) с

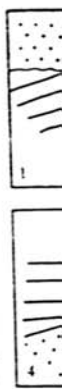


Рис. 2
и С.
кровел

по в
сущес
маст
проц
вать
тера
шенн
ко о
«про
зом
но, у
подо
прич
(нал
подо
исто
лате
см. л
лего
сущ
Это
него
ству
рых,
указ

его соавторов [13] вводит принципиально новое понятие — «кровельное несогласие», где выделяются «эрозионный врез» и «кровельное прилегание» (рис. 2). Последнее связано с латеральным выклиниванием вверх по восстанию первоначально наклонных пластов, «...в связи с тем, что базисный уровень седиментации (такой, как уровень моря) слишком низок и слои не могли распространяться дальше вверх».

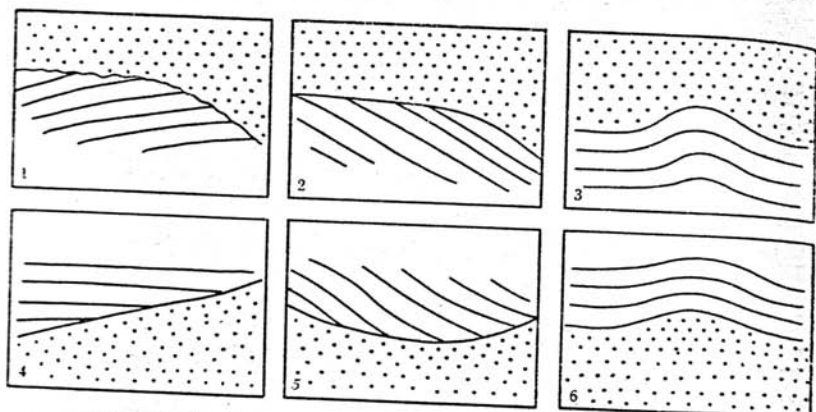


Рис. 2. Взаимоотношения осадочных комплексов, по Р. М. Митчелю мл., П. Р. Вейлу и С. Томпсону III [13, 18]: 1—3 — верхняя граница: 1 — эрозионный срез, 2 — кровельное прилегание, 3 — согласие; 4—6 — нижняя граница: 4 — налегание, 5 — прилегание, 6 — согласие

по восстанию» [13, с. 20]. Кровельное прилегание связывается с отсутствием седиментации. Под «кровельным врезом или срезом» понимается латеральное выклинивание слоев под действием эрозионных процессов и может охватывать значительные площади или ограничиваться желобом. Здесь же выделяется и «тектонический срез» — латеральное ограничение толщи слоев, обусловленное разрывным нарушением. При этом авторы отмечают, что «в некоторых случаях нелегко отличить кровельное прилегание от эрозионного среза...» и что «провести четкое различие между эрозионным и тектоническим срезом трудно...» [13, с. 120]. Последние замечания касаются, естественно, установления указанных явлений на временных разрезах. Среди подошвенных несогласий выделяются «прилегание» и «налегание», причем «региональное местоположение *приближающегося налегания подошвенного прилегания* (прилегание в подошве в направлении от источника сноса осадков), как правило, отмечают начало и конец по латерали процесса седиментации рассматриваемой толщи (или пачки, см. рис. 1)» [13, с. 119]. Авторы подчеркивают, что «подошвенное налегание и прилегание служат индикаторами перерыва, вызванного отсутствием седиментации, а не эрозионного перерыва (рис. 1)» [13]. Это замечание авторов несколько озадачивает, так как, во-первых, из него следует, что все подошвенные несогласия не связаны с предшествующей эрозией (чему противоречит геологический опыт), а, во-вторых, на рис. 1 [13, с. 110] в зоне подошвенного налегания у них указано наличие эрозионного перерыва. Предложенная классифика-

несогласий получила широкое распространение и, в частности, при стратиграфическом анализе.

Развивая и детализируя данный подход, Н. Я. Кунин и Е. В. Кучерук [12] выделяют среди подошвенных несогласий: налегание² простое и с шелушением; прилегание простое горизонтальное и наклонное, при воздымании и при раздвижении; облекание простое и с раздуванием (рис. 3). Кровельные несогласия подразделены на эрозионные врезы и системы врезов, кровельное выравнивание и проваль наклонного равновесия. Авторы добавляют еще латеральные несогласия, деля их на прислонения седиментационные и постседиментационные (разрывные врезы).

Таким образом, в обоих предложенных классификациях, идентичных в смысле отношении, прослеживается ряд общих тенденций: 1) четкая адаптация проблемы стратиграфических несогласий к проблеме интерпретации временных разрезов на участках исчезновения отражений; 2) отказ от классификации собственно стратиграфических несогласий и переход к описанию формы нижней и верхней границ клиноформных седиментационных тел; 3) расширение и детализация имевшихся схем классификации стратиграфических несогласий, связанные с изменениями представлений о характере строения, залегания и взаимоотношений седиментационных комплексов, что диктуется нуждами практики.

Если последняя тенденция заслуживает внимания и развития, то первая и вторая не имеют прямого отношения к проблеме морфологии стратиграфических несогласий. Кроме того, в обеих классификациях еще в большей степени, чем в схеме А. А. Богданова, проявляется дуалистичность подхода к критериям разделения несогласий. Р. М. Митчем м.л. и его соавторы, выделяя несогласия по морфологическим признакам, ограничивают их содержание определенным генезисом. Н. Я. Кунин и Е. В. Кучерук часть несогласий устанавливают по морфологическим чертам (прилегание простое горизонтальное и наклонное, облекание простое и с раздувом и т. д.), а другую — по генетическим признакам (прилегание при воздымании и при раздвижении и т. д.), не говоря уже о том, что «тектонические срезы» и «разрывные врезы» не имеют вообще отношения к стратиграфическим несогласиям. Надо заметить, что любое генетическое истолкование временного разреза — задача несравненно более сложная, так как она базируется на морфологическом описании.

Тем не менее очевидно, что возникла необходимость в дальнейшей разработке морфологической классификации стратиграфических несогласий, которая бы удовлетворяла современным представлениям о взаимоотношениях разновозрастных и различных по генезису комплексов, основывалась бы на единых принципах выделения и была бы терминологически однородной.

Соотношения между сформированными комплексами могут быть согласными или несогласными. Согласными взаимоотношения будут в том случае, если процесс осадконакопления шел непрерывно во времени. При прерывании процесса осадконакопления после формирования более раннего (нижнего) комплекса и возобновлении его через некоторое время в связи с началом образования более молодого (верхне-

² Необходимо отметить, что понимание «налегания» и «прилегания» у Н. Я. Кунина, Е. В. Кучерука, с одной стороны, и Р. М. Митчема м.л., П. Р. Вейла и С. Томпсона III — с другой, прямо противоположное. Подробнее это рассмотрено далее.

комплекса взаимоотношения между ними будут несогласными, как из разреза выпадают отложения, отвечающие времени пере-
 1. В этом случае комплексы будут разделены поверхностью несо-
 1. Критерием согласного и несогласного взаимоотношений меж-
 комплексами является только наличие или отсутствие непрерывно-

Е. В. Ку-
 алегание²
 е и на-
 стое и с
 на эро-
 и про-
 ральные
 седимен-

к, иден-
 тенден-
 согласий
 исчезно-
 играфи-
 верхней
 и дета-
 несогла-
 строения,
 в, что

звития,
 морфо-
 класси-
 прояв-
 гласий.
 ологи-
 ым ге-
 навли-
 онталь-
 тую —
 и раз-
 резы» и
 деским
 ование
 к как

льней-
 деских
 ениям
 КСМ-
 была

быть
 будут
 вре-
 ова-
 в не-
 хне-

Ку-
 Гомп-

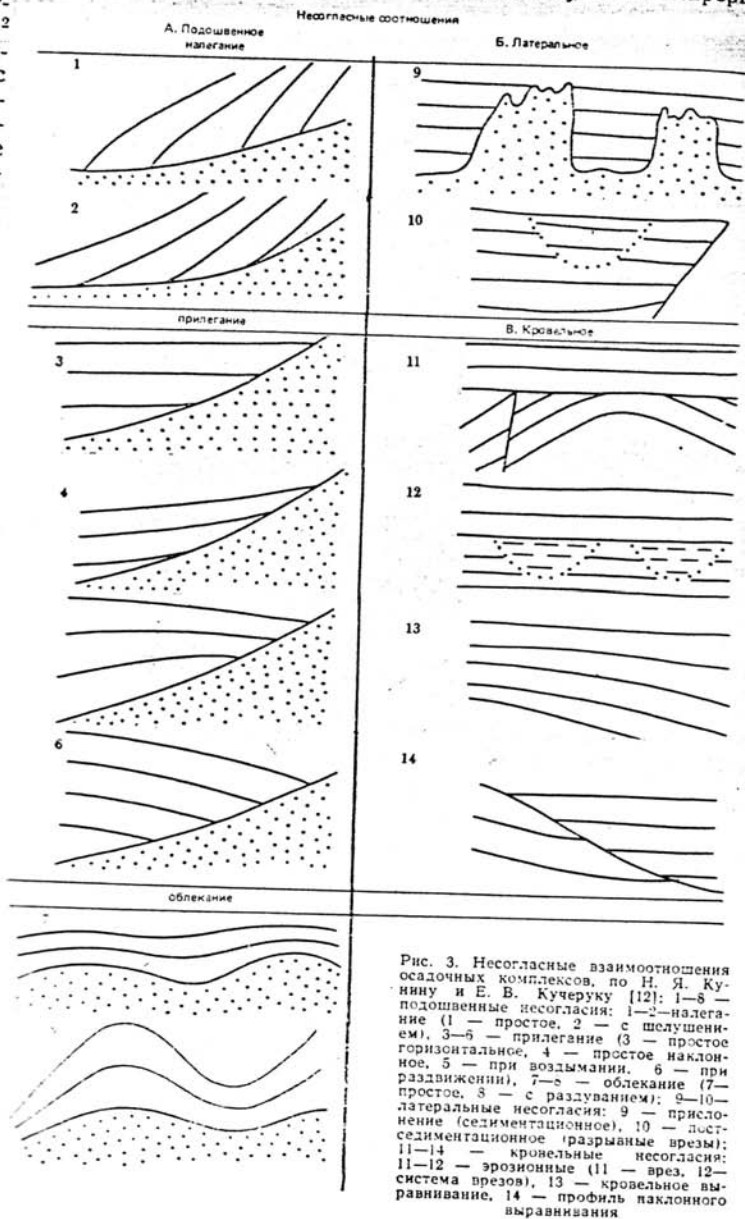


Рис. 3. Несогласные взаимоотношения осадочных комплексов, по И. Я. Кучеруку и Е. В. Кучеруку [12]: 1—8 — подошвенные несогласия; 1—2 — налегание (1 — простое, 2 — с шелушением), 3—5 — прилегание (3 — простое горизонтальное, 4 — простое наклонное, 5 — при воздымании), 6 — при раздвижении, 7 — облекание (7 — простое, 8 — с раздуванием); 9—10 — латеральные несогласия; 9 — присло- седиментационное, 10 — пост- седиментационное (разрывные несогласия); 11—14 — кровельные несогласия; 11—12 — эрозивные (11 — врез, 12 — система врезов), 13 — профильное выравнивание, 14 — профиль наклонного выравнивания

ти стратиграфического разреза. Иного мнения придерживаются М. Митчем мл. и др. [13, с. 117—118]: «Критерием такого разделения служит наличие или отсутствие параллельности между слоями самой граничной поверхностью комплекса. Если слои выше и ниже этой поверхности залегают согласно (т. е. по существу параллельно), тогда нет физических признаков, свидетельствующих о наличии несогласия вдоль рассматриваемой части поверхности. С другой стороны, если слои выше и ниже некоторой поверхности залегают несогласно, прекращают проследиваться около нее, то это является физическим признаком существования поверхности несогласия (либо разрывного нарушения)». Здесь мы снова сталкиваемся с физической адаптацией геологического явления. Однако этот подход разделяется не всеми [17]. Конформность слоев и разделяющей их границы еще не свидетельствует о согласном взаимоотношении. В геологической практике в отложениях платформенных чехлов встречаются случаи параллельного залегания слоев нижнего и верхнего комплексов и разделяющей их границы, имеющей несогласный характер на значительных площадях (уже упоминавшееся параллельное, или географическое, несогласие). Следовательно, единственным необходимым и достаточным критерием существования согласных или несогласных взаимоотношений является наличие или отсутствие непрерывности процесса осадконакопления.

Природа поверхности несогласия может быть различной. В подавляющем большинстве случаев она вырабатывается эрозивно-деградационными процессами в широком смысле этих понятий и связана с частичным размывом ранее накопившихся осадков нижнего (древнего) комплекса. Более редкий случай — установление равновесия между процессами осадконакопления и эрозии, что ведет к отсутствию образования осадков и как бы к консервации кровли верхнего слоя, формирование которого предшествовало установлению такого равновесия. В обоих случаях перерыв в осадконакоплении связан с изменением условий седиментации. Однако причины их резко различны и по природе, и по масштабу проявления. В первом случае имеет место существенная, часто принципиальная перестройка тектонического режима развития территории, ведущая к значительным изменениям первичного залегания комплексов горных пород на значительных площадях. Во втором случае изменения режима развития территории являются непринципиальными и представляют собой временное отклонение от общей тенденции. В процессе такого перерыва в осадконакоплении не происходит сколько-нибудь существенного изменения первичного залегания сформированного (нижнего) комплекса, а сам перерыв имеет локальный характер проявления на площади. Таковы внутрiformационные несогласия, которые могут сопровождаться и незначительным размывом накопившихся осадков. Однако сам факт проявления перерыва в осадконакоплении, как бы непродолжительен он ни был, не может не получить того или иного выражения при формировании поверхности несогласия.

Наконец, в характеристике несогласия существенную роль играет длительность интервала времени, характеризующегося отсутствием осадконакопления, т. е. объемом несогласия. Надо различать стратиграфический и временной объемы несогласия. Первый устанавливается по разности возрастов пород нижнего и верхнего комплексов, точнее, по разности возрастов самых молодых пород нижнего (древнего) комплекса и самых древних верхнего (молодого) комплекса. Временной объем несогласия (перерыв) характеризуется длительностью интервала

живаются
ого разде-
ду слоями
е и ниже
раллельны
о наличии
другой сто-
ают несог-
ется физи-
либо раз-
изической
зделяется
ницы еще
огической
ая случа-
ов и раз-
начитель-
ографиче-
ым и до-
огласных
рвности

времени, в течение которого не происходило осадконакопление. Эти объемы в общем случае не равны между собой — стратиграфический объем, как правило, имеет большее значение за счет размытых отложений. Однако в геологической практике легко устанавливается именно стратиграфический объем несогласия и с большим трудом (если вообще устанавливается) — временной.

Таким образом, всю совокупность стратиграфических несогласий можно классифицировать по ряду принципов (как это давно и делается): 1) по степени выраженности поверхности несогласия; 2) по величине временного объема несогласия; 3) по масштабу (площади) проявления несогласия; 4) по морфологии, т. е. по пространственной взаимной ориентировкам слоев в нижнем и верхнем комплексах и соотношением с поверхностью несогласия; 5) по геолого-генетическим условиям проявления, что обычно рассматривается уже геотектонической. Предметом нашего рассмотрения является морфологическая классификация стратиграфических несогласий, так как только правильное решение этого вопроса создает надежные предпосылки для геологического истолкования.

Морфологическая классификация стратиграфических несогласий

В по-
онно-де-
и связа-
нижного
е равно-
ет к от-
ли верх-
нию та-
ни свя-
х резко
случае
а текто-
ным из-
а значи-
азвития
ой вре-
рерыва
ого из-
мплек-
площа-
сопро-
ов. Од-
бы не-
ого вы-

Из изложенного видно, что для морфологического разделения несогласий традиционно существенными являются характер поверхности несогласия и соотношение структуры молодого комплекса с поверхностью несогласия и взаимное соотношение структур нижнего и верхнего комплексов. Эти три критерия и положим в основу морфологической классификации несогласий.

Характер поверхности несогласия. По морфологии поверхности несогласия могут быть двух типов: 1) первично субплоскостные и слабоволнистые субгоризонтальные и слабоаклоненные, отвечающие поверхностям шельфа и глубоководных океанических (морских) равнин и возникшие в результате денудации при медленных эпейрогенных движениях на больших площадях; 2) первично субплоскостные и значительно наклоненные, отвечающие главным образом континентальному склону, и расчлененные, возникшие при эрозионном врезде дводных каньонов или вследствие энергичных эпейрогенных движений на незначительных площадях или вследствие образования рифтовых построек и т. д.

Одна и та же поверхность несогласия ограничивает сверху древний и снизу молодой комплекс. Но отношение ее к внутренним структурам обоих комплексов резко различное. Рассмотрим значение поверхности несогласия для каждого из разделяемых ею комплексов. Для нижнего комплекса, который ограничивается поверхностью несогласия сверху, положение этой поверхности имеет наложенный, в известной степени случайный, характер, так как по отношению к времени образования самого комплекса определяется последующей его историей и зависит от интенсивности последующих тектонических движений и преобразований. С верхним же комплексом она связана заодно мерно, будучи его основанием. Строение нижнего комплекса зависит от ограничивающей сверху поверхности несогласия, строение же верхнего определяется ею. Но правильно понять значения несогласия можно лишь при совместном анализе строения обоих комплексов, характера поверхности несогласия и соотношений всех их между собой. Установленное значение является единой и единственной характеристикой несогласия. Именно это единство служит

выражением против выделения кровельного и подошвенного несогласий, ибо последние разделяют одно единое явление на разные, связанные между собой части, каждая из которых имеет свою, не зависящую от другой характеристику. В результате одна и та же поверхность несогласия как кровельное несогласие получает одну характеристику, а как подошвенное — другую. Поэтому, описывая несогласие ограничение сверху седиментационного комплекса, надо указывать тип несогласия, с которым он перекрывается верхним комплексом.

Соотношение структуры верхнего комплекса с поверхностью несогласия. Принципиально здесь возможны три класса взаимоотношений (рис. 4):

1. Верхний комплекс повсеместно ложится на поверхность несогласия одним и тем же базальным горизонтом, как бы облекая ее

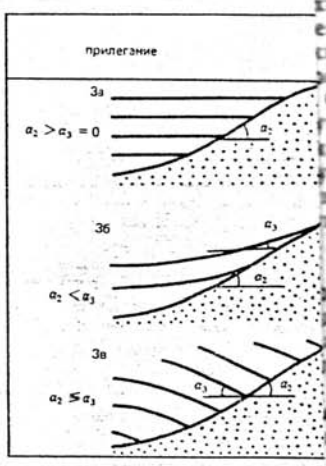
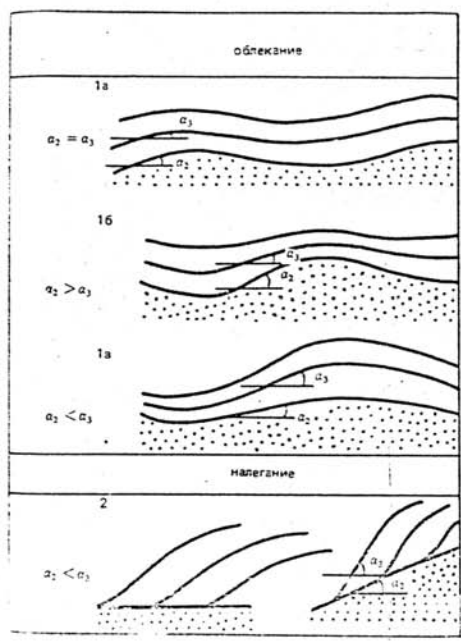


Рис. 4. Морфологические классы стратиграфических несогласий по соотношению слоистости верхнего комплекса с поверхностью несогласия; α_2 — угол наклона поверхности несогласия; α_3 — угол наклона слоистости верхнего комплекса: 1 — облеkanie: 1а — конформное, 1б, в — подобное; 2 — налегание; 3 — прилегание: 3а — горизонтальное, 3б, в — наклонное (3б — прямое, 3в — обратное).

Такие соотношения возможны при близком к горизонтальному положении субплоскостной или слабоволнистой поверхности несогласия и субгоризонтальном характере слоистости верхнего комплекса, формирующегося в спокойной обстановке. За этим типом соотношения целесообразно сохранить наименование *облеkanie*.

2. В динамической обстановке осадконакопления, ведущей к образованию клиноформ, характеризующихся первично наклонным залеганием слоев, на субгоризонтальную или слабо наклоненную поверхность несогласия верхний комплекс будет ложиться различными горизонтами, налегая все более молодыми горизонтами в направлении наклона, т. е. с выклиниванием каждого горизонта в направлении

Такие соотношения называются *налеганием* и характеризуются более крутым залеганием слоев верхнего комплекса, чем поверхность несогласия. Налегание характерно для дистальных фаций клиноформ.

3. При обратных соотношениях, когда слоистость верхнего комплекса более полого, чем поверхность несогласия, выделяется *прилегание*. Прилегание возникает при горизонтальном залегании слоев верхнего комплекса и наклонной поверхности несогласия (при инверсивном залегании) или при первично наклонном залегании слоев верхнего комплекса и более крутом наклоне поверхности несогласия. При выклинивании слоев идет в направлении их восстания. Последствия соотношения характерны для проксимальных фаций клиноформ. Во всех этих случаях по падению поверхности несогласия верхний комплекс ложится все более древними горизонтами, а по восстанию — более молодыми.



Таким образом, соотношения структуры верхнего комплекса с поверхностью несогласия могут быть описаны с помощью прилегания, налегания и наложения, которые образуют ряд классов стратиграфических несогласий. Именно такой ряд в общем случае наблюдается в развитии клиноформ от их проксимальных частей к дистальным. Однако в своей классификации несогласий Н. Я. Кунина и Е. В. Кучерука дают более дробное разделение облеканий и прилеганий. В зависимости от распределения мощностей в слоях верхнего комплекса могут быть выделены два подкласса облекания. Облекания с одинаковыми значениями мощностей слоев верхнего комплекса в любой части структуры, образованной им, являются конформным облеканием. При закономерных изменениях мощностей в разных частях структуры могут быть выделены подобные облекания. Последние в свою очередь могут характеризоваться максимальными значениями мощностей в отрицательных формах, образованных поверхностью несогласия, и минимальными на положительных формах. Это наиболее распространенное распределение мощностей при конседиментационном развитии структур. Такое подобное облекание может считаться прямым. Возможен противоположный случай: максимальные мощности на положительных формах, а минимальные — в отрицательных. Это обратное подобное облекание, свидетельствующее о последовательной инверсии структур. Последние два случая Н. Я. Кунина и Е. В. Кучерука выделяют как «простое облекание» и «облекание с раздуванием слоев в верхнем комплексе, чем у поверхности несогласия, а обратного подобного облекания — большие углы наклона, чем при облекании с раздуванием слоев в верхнем комплексе, чем у поверхности несогласия. Что касается прилеганий, то они могут быть разделены на два типа: горизонтальное и наклонное прилегания.

те классы стратиграфических несогласий по соотношению поверхности несогласия и наклона слоев облекания: 1 — подобное (обратное); 2 — наклонное (обратное)

тому по отношению к общему направлению движения

«облекание» и «налегание» А. Е. Михайлов рассматривал как синонимы и использовал их для обозначения «облекания» в нашем понимании, противопоставляя его «прилеганию». Р. М. Митчем м.л. и др. [13] и Н. Я. Кунина и Е. В. Кучерука [12] разделили эти понятия. Однако надо иметь в виду, что использование термина «налегание» и «прилегание» Р. М. Митчемом м.л. и др. и Н. Я. Кунина и Е. В. Кучеруком прямо противоположное: то, что Р. М. Митчемом м.л. и др. называют «налеганием», у Н. Я. Кунина и Е. В. Кучерука является прилеганием, и наоборот. Авторы русского перевода «Сейсмической стратиграфии». Содержание по терминологии у Н. Я. Кунина и Е. В. Кучерука отвечает традиционному пониманию, используемому и мы.

Форма и положение поверхности несогласия	Отношения комплексов		Угловое $A_1 \sim A_2; \alpha_1 \neq \alpha_2; \alpha_2 - \alpha_1 > 1^\circ$	Азимутальное $A_1 \neq A_2; \alpha_1 \neq \alpha_2$
	верхнего и нижнего вероятно несколько	Географическое $A_1 \sim A_2; \alpha_1 \sim \alpha_2; \alpha_2 - \alpha_1 < 1^\circ$ (параллельное) $A_1 \sim A_2; \alpha_1 \sim \alpha_2$		
С угловым несогласием плоскостная и морфинная	обратное $\alpha_2 < \alpha_1$			
	наклонное $\alpha_2 > \alpha_1$			
Наклонная субплоскостная и расчлененная	обратное $\alpha_2 < \alpha_1$			
	наклонное $\alpha_2 > \alpha_1$			

Рис. 5. Морфологическая классификация стратиграфических несогласий: A_1, α_1 — азимут падения и угол наклона слоев нижнего комплекса; A_2, α_2 — азимут падения и угол падения поверхности несогласия; A_3, α_3 — азимут падения и угол падения слоев верхнего комплекса.

следнее в свою очередь может быть прямым и обратным. имеет наклон слоев верхнего комплекса, совпадающий с на- поверхностью несогласия, и фиксирует унаследованное разви-

комплеса; Λ_2, α_2
 азимут падения и угол
 падения поверхности не-
 согласия; Λ_3, α_3
 азимут падения и угол
 падения слоев верхнего

	Географические $A_1 = A_2; \alpha_1 > \alpha_3; \alpha_1 > \alpha_3$ $\alpha_2 = \alpha_1 < 1^\circ$ (исключительное) $A_1 = A_2; \alpha_1 = \alpha_3$	Угловое $A_1 = A_2; \alpha_1 = \alpha_3$ $\alpha_1 \neq \alpha_3 > 1^\circ$	Азимутальное $A_1 \neq A_2; \alpha_1 \neq \alpha_3$
1	6	11	
2а	7а	12а	
2б	7б	12б	
3	8	13	
4	9	14	
10а	10б	15а	
10б	10в	15б	



е. а обратное — наклон слоев, противоположный наклону повер-
ности несогласия. Обратное наклонное прилегание также свидетельст-
ет о последующих инверсионных тектонических движениях. Эти
разновидностям прилеганий в классификации Н. Я. Кунина и Е. В. К
группа соответствуют «простое горизонтальное», «простое наклонно
прилегания и прилегания «при воздымании» и «при раздвижении».

Рассмотренные частные случаи облекания и прилегания, безу-
словно, чрезвычайно усложняют общую классификацию несогласий
делают ее тяжелозесной, но в случаях своего установления дают все-
гда важную генетическую информацию, существенную для анали-
за несогласий и последующей тектонической истории развития структу-

Соотношения структур верхнего и нижнего комплексов. Этот кри-
терий в большей степени, чем два предыдущих, является традицион-
ным в классификации несогласий. Вслед за А. А. Богдановым
Е. Михайловым выделим здесь следующие типы несогласий: гео-
графическое (параллельное), угловое и азимутальное несогласия, и
определим их в зависимости от соотношений азимутов падения (на-
стирания), углов падения комплексов и угла несогласия.

Географическое несогласие. Характеризуется практиче-
ским совпадением азимутов и углов падения слоев в верхнем и ниж-
нем комплексах. Точнее, идеального совпадения здесь нет, но различия
не существенны — угол несогласия менее 1° , что не улавливается
обыкновенным обнажением горным компасом, однако устанавливается в
значительных площадях благодаря перекрытию различных отложе-
ний. Частным случаем этого несогласия является параллельное несо-
гласие, для которого на некоторой площади фиксируется иденти-
чность элементов залегания в обоих комплексах. Географическое не-
согласие — тип несогласия, широко развитого на платформах и раз-
деляющего структурные комплексы в платформенных чехлах.

Угловое несогласие характеризуется близостью азимута
падения при резком различии углов падения в нижнем и верхнем
комплексах и значении угла несогласия более 1° . При этом приле-
гания в обоих комплексах близки между собой. При этих критериях
угловое несогласие в большинстве случаев указывает на конседимен-
тационный, унаследованный от нижнего комплекса характер развития
структур верхнего комплекса.

Азимутальное несогласие выделяется при резких разли-
чиях в азимуте и угле падения слоев обоих комплексов и является
таким образом, наиболее резко выраженным структурным несоответ-
ствием между обоими комплексами отложений. В этом понимании
оно является основным типом структурных несогласий в складчатых
областях, разделяющим структурные комплексы и описываемым сей-
час в тектонической литературе как «резкое угловое несогласие».

рис. 6. Морфологическая классификация разновидностей стратегических несогласий
— 5 — географические (параллельные): 1 — конформное облекание, 2 — прямое (а)
и обратное (б) подобные облекания, 3 — налегание; 4 — горизонтальное прилегание;
5 — прямое (а) и обратное (б) наклонные прилегания; 6—10 — угловые: 6 — кон-
формное облекание, 7 — прямое (а) и обратное (б) подобные облекания, 8 — на-
легание, 9 — горизонтальное прилегание, 10 — прямое (а) и обратное (б) наклон-
ные прилегания; 11—15 — азимутальные: 11 — конформное облекание, 12 — пря-
мое (а) и обратное (б) подобные облекания, 13 — налегание, 14 — горизонтальное
прилегание, 15 — прямое (а) и обратное (б) наклонные прилегания. В графе «Угло-
вое» вместо $a_1 = a_2$ следует читать $a_1 \neq a_2$, а вместо $a_1 \neq a_2$ следует читать $a_1 = a_2$.
В графе «прилегание» $a_2 = 0$ следует опустить

аклону повер...
 же свидетель...
 движениях. Эт...
 ина и Е. В. К...
 гое наклонно...
 аздвижении»...
 ления, безу...
 несогласий...
 ния дают вес...
 для анали...
 нтия структу...
 сов. Этот кр...
 а традиции...
 Богдановым...
 несогласий: ге...
 несогласия, в...
 а падения...
 я.

Предложенная классификация несогласий является чисто морфологической, что подчеркивается в наименованиях разновидностей несогласий. Она практически исчерпывает все возможные сочетания соотношений несогласно залегающих комплексов и поверхностей несогласий. Установление генетической природы несогласий — это следующий этап исследования и, без сомнения более ответственный, так как здесь широко развиты процессы конвергенции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ажгирей Г. Д. Структурная геология. М., 1966. 348 с. 2. Аллисон А., Слоев//Геол. и геофиз. 1961. № 9. С. 13—21. 4. Башарин А. К. Типы взаимоотношения слоев//Геол. и геофиз. 1971. № 1. С. 20—28. 5. Белоусов В. В. Типы взаимоотношения слоев//Изв. АН СССР. Сер. геол. 1949. № 2. С. 43—60. 7. Гладенко Б. Куинн Н. Я., Шлезингер А. Е. Сейсмостратиграфия и ее развитие в Союзе (основные направления и перспективы)//Изв. АН СССР. Сер. геол. 1949. № 2. С. 3—20. 8. Данбар К., Роджерс Дж. Основы стратиграфии. М., 1962. 9. Косыгин Ю. А. Геотектоника. М., 1983. 536 с. 10. Кропоткин П. Н. Основные структурные типы, их классификация и терминология//Методы изуч. тектонич. и осадконакопления. М., 1960. 411 с. 12. Куинн Н. Я., Кучерук Е. В. Стратиграфия в решении проблем поиска и разведки месторождений нефти и газа. М., 1960. Вып. 2. С. 3—137. 11. Крумбейн В. К., Слосс Л. Л. Стратиграфия в решении проблем поиска и разведки месторождений нефти и газа. М., 1960. 411 с. 13. Митчем Р. М. мл., Вейл П. Р., Томпсон С. III. Осадочный комплекс как основная единица при стратиграфическом анализе//Сейсмическая стратиграфия. М., 1962. Т. 1. С. 108—126. 14. Михайлов А. Е. Структурная геология и геологическое картирование. М., 464 с. 15. Хаин В. Е. Общая геотектоника. М., 1973. 511 с. 16. Хаин В. Е. Великие геологические споры. М., 1985. 216 с. 17. Шлезингер А. Е. Перерывы и несогласия осадочного чехла по данным сейсмостратиграфического анализа//Тихоокеанская геол. 1985. № 2. С. 7—82. 18. Stratigraphic interpretation of seismic data Ed. C. E. Payton//Am. Ass. petrol. Geol. 1977. N 25. P. 49—212.

Московский государственный университет

Поступила в редакцию: 11.05.88

MORPHOLOGICAL CLASSIFICATION OF STRATIGRAPHIC UNCONFORMITIES

V. S. Mileev

On the basis of nature of nonsequence surface and relation of the complexes below the surface the morphological types (parallel, angular and azimuthal), and subclasses of the stratigraphic unconformities are distinguished. The contents of the main characters comprise the all distinguished in nature variety of types of the unconformably laying complexes.