

СТРАТИГРАФИЯ

СВИТА И ГОРИЗОНТ — ТИПЫ ГРАНИЦ И ИХ СООТНОШЕНИЯ

В.С. Цыганко

Институт геологии Коми научного центра УрО РАН, 167982, Сыктывкар, ул. Первомайская, 54, Россия

Для расчленения супракрустальных толщ регионов свита и горизонт были и остаются важнейшими стратиграфическими подразделениями; главным стратиграфическим признаком при определении границ естественных геологических тел — свит является вещественный состав. Палеонтологические остатки придают вещественной характеристике свит временную специфику и позволяют определять их положение в земной коре. Границы между соседними свитами могут быть представлены всеми тремя типами: собственно стратиграфическими, парастратиграфическими и аллостратиграфическими. Стратиграфический интервал свит может составлять от части горизонта или хронозоны до нескольких ярусов. На рубеже двух систем соответствующие части свиты могут относиться как к одной, так и к другой из них. Главными стратиграфическими признаками при выделении горизонтов являются палеонтологические (биостратиграфические), базирующиеся на зональном, палеоэкосистемном (экостратиграфическом), биособытийном и других методах, составляющих основу имманентной характеристики горизонтов. Горизонт может характеризоваться границами только двух типов: собственно стратиграфическими и аллостратиграфическими. Стратиграфический интервал горизонта может колебаться от одной хронозоны до яруса. Границы смежных горизонтов на рубеже двух ярусов или систем должны совпадать с последними. Стратоны стратиграфической (международной) шкалы, в отличие от свит и горизонтов, характеризуются границами только одного типа — собственно стратиграфическими.

Свита, горизонт, стратиграфическое подразделение, граница, града.

FORMATION AND HORIZON: TYPES OF BOUNDARIES AND THEIR RELATIONSHIP

V.S. Tsyganko

In dividing supracrustal strata, formation and horizon have been and are basic stratigraphic units. Stratigraphic boundaries of a formation, a natural geologic body, are drawn mostly on the basis of its composition. Paleontological remains constrain the formation in time and spatially locate it in the Earth's crust. Boundaries between formations can be of three types: strictly stratigraphic, parastratigraphic, and allostratigraphic. The stratigraphic interval can range from a fraction of a horizon or chronozone to several stages. At the boundary between two systems the adjacent parts of the formation can be related to both systems. The main stratigraphic characteristics for recognizing horizons are paleontologic (biostratigraphic) features, revealed by zonal, paleoecosystemic (ecostratigraphic), bioeventual, and other methods to make a basis for their immanent signature. Horizon can be characterized by boundaries of only two types: strictly stratigraphic and allostratigraphic. The stratigraphic interval of a horizon can vary from a single chronozone to a stage. Boundaries of neighboring horizons at the contact between two stages or systems should coincide with the latter. The stratigraphic units of Global Stratigraphic Chart, in contrary to formation and horizon, are characterized by borders of only one type — strictly stratigraphic.

Formation, horizon, stratigraphic unit, boundary, grade

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, любые построения и выводы в стратиграфии начинаются с изучения конкретных разрезов осадочной толщи Земли, находящихся в определенном районе (регионе) земного шара. Из этого факта следует простой вывод — исходные позиции для всех возможных операций в стратиграфии принадлежат региональной стратиграфии. Такая мысль впервые была сформулирована С.Н. Никитиным и Ф.Н. Чернышевым [1989] и в наше время неоднократно подчеркивалась Б.С. Соколовым [1971, 1987], который считает, что региональная стратиграфия — это фундамент стратиграфии. Все другие построения и обобщения в области стратиграфии, по Б.С. Соколову, являются производными от реальной региональной стратиграфии, включая сводное конструирование Общей (международной) стратиграфической шкалы.

Рассматривая соотношения региональных и общих стратиграфических подразделений, Б.С. Соколов [1971] отмечал, что понятие „региональное стратиграфическое подразделение“ должно охватывать любые реальные стратиграфические подразделения — от узколокальных (местных) до подразделений целых бассейнов. Реальные масштабы их площадного распространения определяются в каждом конкретном случае спецификой самих стратонав, обусловленной многочисленными факторами геологического развития данной территории. В настоящее время в России основными стратиграфическими подразделениями, используемыми при расчленении супракрустальных образований в ходе средне- и крупномасштабной геологической съемки и при поисках полезных ископаемых, являются свита и горизонт. Учитывая разную в толковании их определений, оценке значения и роли в расчленении супракрустальных толщ земной коры, необходимо остановиться на характеристике каждого из данных стратонав.

СВИТА

В России термин „свита“ начали применять в геологии во второй половине XIX в. На II международном геологическом конгрессе в Болонье (1881 г.) была утверждена номенклатура главных стратиграфических подразделений, составляющих основу современной Международной стратиграфической шкалы. Российская делегация во главе с А.А. Иностранцевым предлагала в качестве подразделений, более мелких, чем ярус — свиту и комплекс, а для еще меньших — слой. Однако это предложение не прошло, и до 1956 г. свита использовалась в качестве термина свободного пользования. Созданная в 1952 г. во ВСЕГЕИ специальная Стратиграфическая комиссия опубликовала в 1954 г. брошюру „Стратиграфические и геохронологические подразделения (их принципы, содержание, терминология и правила применения)“ [Либрович и др., 1954]. Свита в ней была отнесена к стратонам местной (региональной) шкалы. Приведенная в брошюре характеристика свиты очень близка к современной. На состоявшемся в 1955 г. во ВСЕГЕИ совещании по общим вопросам стратиграфической классификации была создана комиссия во главе с А.П. Ротаем для обобщения всех предложений по данной проблеме. Результаты работы комиссии были обсуждены и опубликованы Межведомственным стратиграфическим комитетом в качестве временного положения [Стратиграфическая классификация..., 1956, 1960]. Свита в „Положении“ рассматривалась вначале [Стратиграфическая классификация..., 1956] в качестве основной единицы вспомогательных местных, а впоследствии [Стратиграфическая классификация..., 1960] — региональных стратиграфических подразделений. Изменение статуса и трактовки свиты связано с опубликованным в 1977 г. „Стратиграфическим кодексом СССР“ (СК) [1977]. В нем свита была включена в разряд местных стратиграфических подразделений. Это ее положение сохранено и во втором издании СК [Беккер и др., 1992]. Согласно последнему, свита представляет собой совокупность развитых в пределах какого-либо геологического района отложений, которые отличаются от ниже- и вышележащих специфическими литолого-фациальными и палеонтологическими (при наличии остатков организмов) особенностями, вещественным и структурным единством и характером границ.

Положительное отношение большинства геологов к свите в настоящее время вовсе не свидетельствует об однозначном понимании ими трактовки как самой свиты, так и характера ее границ [Верещагин, 1980; Жамойда, 1980; Краснов, 1980]. Вполне обоснована озабоченность геологов получившим в последние годы развитие интенсивным „свитотворчеством“ [Карогодин, 2003].

Проблемы, связанные с толкованием понятия „свита“ и ее границ, затрагивались в некоторых предыдущих публикациях автора [Цыганко, 1994, 2002]. Сделанный тогда вывод близок заложенному в СК [Беккер и др., 1992]: возрастное скольжение границ является одной из характерных черт свиты. Его проявление и диапазон определяются спецификой геологического развития целого региона или его части. Таким образом, диахронность границ может рассматриваться в качестве универсального свойства свит, серий и других местных стратонав, основу имманентной характеристики которых представляет вещественный состав. Другое дело, что диахронность далеко не всегда удается установить существующими методами исследований. По этому поводу весьма категорично высказался В.А. Зубаков [1978, с. 19]: „Любая стратиграфическая граница, кажущаяся изохронной при заданном масштабе детальности исследования, при использовании методов более точной диагностики переходит в разряд диахронных“. Однако среди стратиграфов много сторонников противоположной точки зрения, которую сформировал В.Н. Верещагин [1980, с. 134]: „Свита должна характеризоваться единством времени образования, и, таким образом, нижняя и верхняя границы свиты (в полном ее объеме) должны быть изохронными“. С данной точкой зрения совпадает мнение С.В. Мейена [1989, с. 62]: „...если показана диахронность... какой-либо границы, то она автоматически перестает быть стратиграфической по своей природе“.

Ранее автор статьи разделил все границы, используемые в стратиграфии, на три основных типа [Мейен, 1989]. Первый из них — границы, на которые указывали выше В.Н. Верещагин и С.В. Мейен, т. е. изохронные. Им было дано название *собственно стратиграфические*.

Второй тип — *границы парастратиграфические*. Это границы скользящие, в том числе латеральные ограничения смежных местных стратиграфических подразделений в зоне взаимных переходов. О сути

границ такого типа образно высказался А.И. Жамойда [1980, с. 42]: „Латеральные границы стратона имеют фаціальную природу и однотипны с границами литологического тела... Неразличимость или трудноразличимость стратиграфических и латеральных границ свиты породили выражение „скольжение границ...“ Между тем в сущности мы имеем дело со „скольжением“ латеральных границ отдельных слоев стратона на площади. За „скользящую границу“ принимают некую равнодействующую между элементами границ двух типов“.

В геологической практике широко известны случаи, когда во время формирования геологического тела, в частности свиты, режим осадконакопления существенно менялся вплоть до полного прекращения („нулевое осадконакопление“, по Н.Б. Вассоевичу) или же сформированное тело подвергалось затем частичному или полному размыву. В этом случае формирующееся более молодое геологическое тело будет иметь преимущественно отчетливые границы с отмеченным выше более древним телом. Такие границы в большинстве случаев имеют, кроме того, „скользящий“ характер. Иногда им свойствен и более сложный „рельеф“. Границы данного типа предложено было называть *аллостратиграфическими* [Цыганко, 1994].

На основе анализа взглядов многих геологов, мнение части которых было приведено выше, и личных наблюдений можно однозначно утверждать, что свите свойственны все три названные выше типа стратиграфических границ: собственно стратиграфические, парастратиграфические и аллостратиграфические. Природа многолика, поэтому конкретное проявление и степень развития каждого из типов границ в той или иной свите обусловлены спецификой условий ее образования. Таким образом, на основе приведенного анализа может быть предложена следующая формулировка свиты. *Свита — совокупность развитых в пределах геологического района отложений со специфическим литологическим составом. От соседних одно- и(или) разновозрастных отложений (свит) она отделена границами трех типов — собственно стратиграфическими, парастратиграфическими и аллостратиграфическими. Палеонтологические остатки (в случае присутствия) дополняют литологическую характеристику свиты и позволяют оценивать ее положение по отношению к общей стратиграфической шкале.*

Проблемами, недостаточно разработанными в отношении свит, являются пределы их вертикального (возрастного) и латерального распространения. Что касается первой из них, многочисленные публикации с характеристиками свит свидетельствуют о значительном колебании их возрастного диапазона свит. В докембрии его максимум достигает половины эонотемы [Стратиграфические схемы..., 1993]. В фанерозое, где палеонтологические данные позволяют точнее определять возрастную диапозону свит, он колеблется от части хронозоны или горизонта до нескольких ярусов [Корень и др., 1993] (рис. 1). При этом следует отметить, что посвитное расчленение разрезов может изменяться в сторону дробности вследствие существенного повышения геологической изученности района или применения новых методических приемов. В качестве примера можно привести нижнедевонские отложения Елецкой структурно-фацальной зоны на Северном Урале.

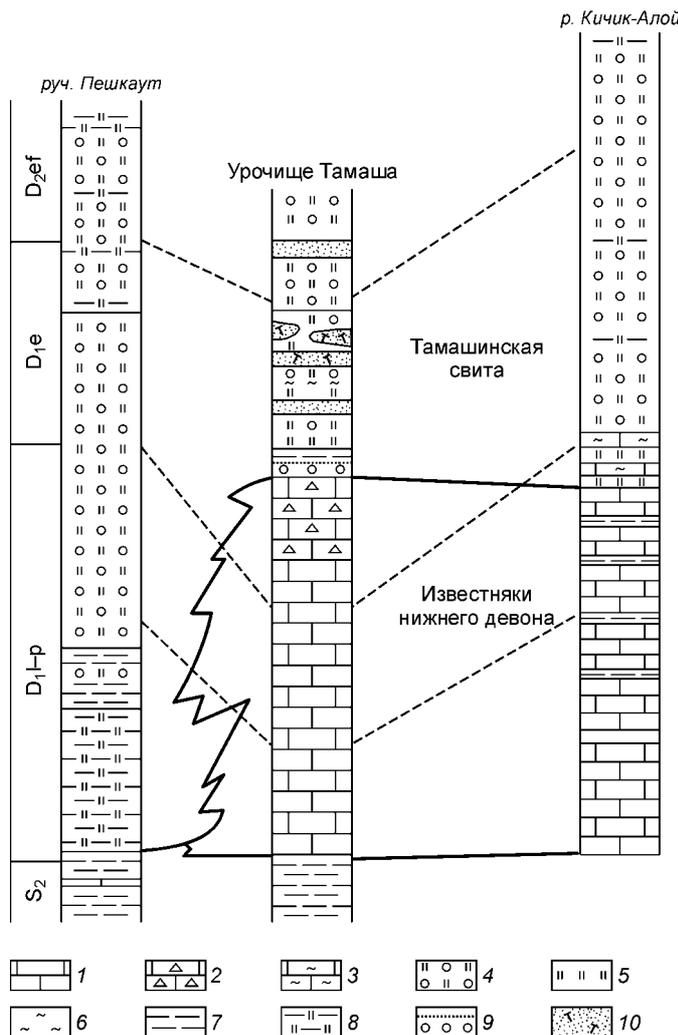


Рис. 1. Возрастное скольжение нижней границы тамашинской свиты в Южной Фергане, по [Корень и др., 1993].

1—3 — известняки: 1 — кристаллически-зернистые, 2 — обломочные, 3 — кремнистые; 4 — кремни радиоляриевые и радиоляриты; 5 — кремни спонгиозные и спонголиты; 6 — фтаниты; 7 — глинистые сланцы, алевролиты; 8 — кремнистые алевролиты; 9 — конгломераты и песчаники; 10 — турбидиты. Жирной линией обозначен стратон, сложенный рифовыми известняками.

В интервале, соответствующем пражскому и низам эмсского яруса, А.И. Першиной [1960] была выделена филиппчукская свита, представляющая собой регрессивную серию карбонатно-терригенных отложений. В результате детальных литологических исследований Э.С. Щербаков [1977] вычленил верхнюю, бескарбонатную и преимущественно красноцветную часть свиты в новую — пристаньскую свиту, оставив за нижней частью прежнее название. Позже автор данной статьи рассматривал обе части филиппчукской свиты в качестве подсвит с географическими названиями [Цыганко, 1997]. В настоящее время степень изученности разрезов свиты такова, что обе ее подсвиты могут с полным основанием рассматриваться в ранге самостоятельных рыбацкой и пристаньской свит, а сама филиппчукская свита должна быть переведена в ранг серии.

Вопрос о масштабах латерального распространения свит неоднозначен. Проще он решается там, где свита, развитая на территории геологического района или его части, ограничена в своем распространении тектоническими нарушениями или участками с полной денудацией ее отложений, после которых на данном уровне наблюдаются отложения с иной литологической характеристикой. Там же, где на основе типизации разрезов свиты выявляются отклонения от ее типичных разрезов, необходимо решать вопрос о таксономическом уровне (ранге) этих отклонений. Он заключается в том, насколько типичный набор литотипов свиты может претерпевать качественные и количественные изменения. Речь идет, к примеру, о появлении в составе свиты на тех или иных участках ее развития новых литотипов. Доля последних, критическая для данной свиты, в настоящее время основывается прежде всего на опыте и интуиции геолога. В результате в одних случаях появление новых элементов в характеристике свиты просто фиксируется, в других — идет речь о выделении типов разрезов с географической привязкой или по названиям преобладающих литотипов [Микляев, Беляев, 1994]; в некоторых случаях „отклоняющиеся“ разрезы свиты называются фациями с литологическими или географическими приставками. В последнее время при типизации „отклоняющихся“ разрезов свит применяется также термин градация, используемый для характеристики пространственного изменения формаций [Хворова, 1961; Елисеев, 1978; Елисеев и др., 1984]. Сейчас можно с уверенностью утверждать, что так называемая „фациальная изменчивость“ имманентных характеристик присуща всем свитам. Определение уровня этой изменчивости и критерии для выделения в составе свиты участков, различающихся по ряду признаков, в настоящее время регламентируются, как было отмечено выше, опытом геолога и применяемой им методикой исследования. Упорядочение процедуры вычленения латеральных участков свит возможно после наработки и об-

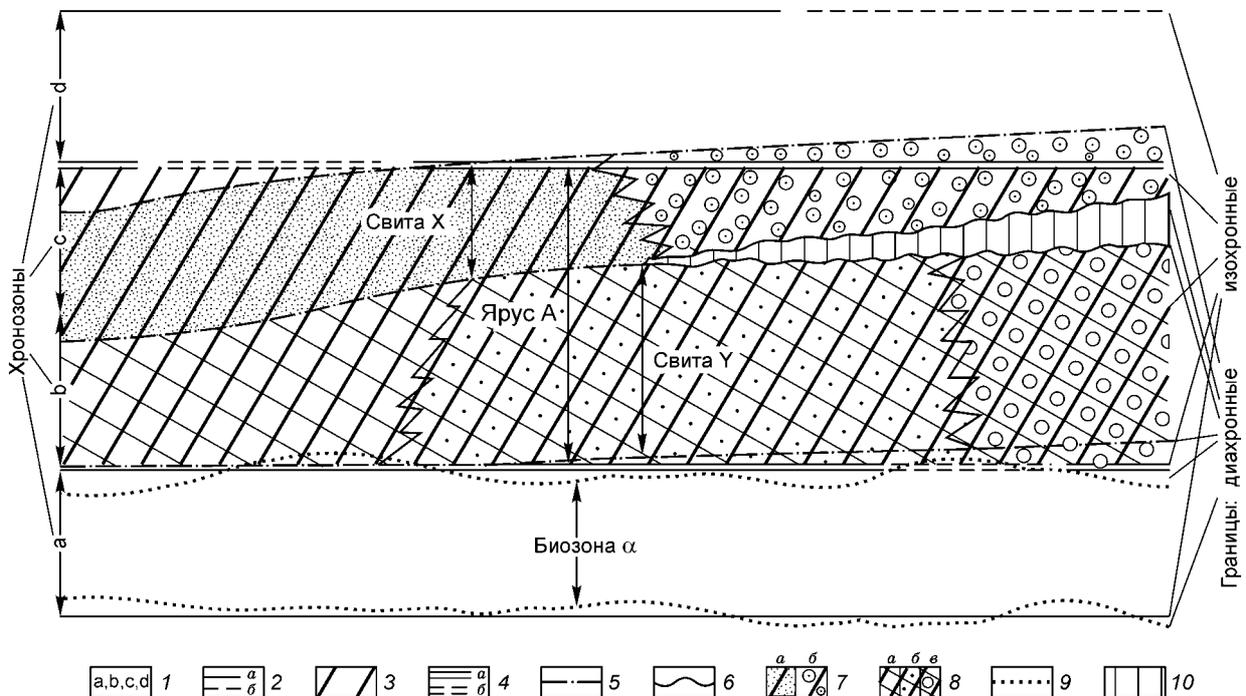


Рис. 2. Схема соотношений свит со стратиграфическими подразделениями разных категорий.

1 — зоны (хронозоны); 2 — границы зон (хронозон): *a* — достоверные, *b* — предполагаемые; 3 — интервал, соответствующий ярусу; 4 — границы яруса: *a* — достоверные, *b* — предполагаемые; 5 — изохронные или диахронные (парастратиграфические) седиментационные границы свит; *b* — границы стратонов (свит), сопровождающиеся перерывом в осадконакоплении (аллостратиграфические); 7 — свита X, грады: *a* — X', *b* — X''; 8 — свита Y, грады: *a* — Y', *b* — Y'', *c* — Y'''; 9 — границы биозон по различным группам фауны; 10 — интервал отсутствия отложений.

общения полученного опыта. Поэтому целесообразно проведение такой процедуры уже сейчас как при обосновании выделения новых, так и путем ревизии выделенных ранее свит, что позволит существенно сократить их количество при расчленении супракрустальных толщ земной коры.

Что касается названия для вычленяемых латеральных участков свиты, то большинство терминов в приведенных выше примерах являются практически терминами свободного пользования, а градация — частью формации. Поэтому для части свиты предлагается близкий по смыслу термин „града“ (от английского слова *grade* — степень, качество). *Града* — часть свиты, характеризующая ее латеральное изменение; отличается от типичного набора признаков свиты изменением их соотношения или появлением новых, менее значимых по сравнению с основными, признаков; последние могут охватывать весь стратиграфический интервал свиты или его часть (рис. 2). Каждая града должна сопровождаться географической привязкой типового разреза выделяемой части свиты, например, силовская (по р. Силовая) града путьюской свиты, карская (по р. Кара) и марейшорская (по руч. Марейшор) грады падейской свиты и т. д.

ГОРИЗОНТ

Впервые понятие о „стратиграфическом горизонте“ ввел в геологию Н.А. Головкинский. В своей диссертации „О пермской формации в центральной части Камско-Волжского водораздела“ он отмечал, что „... должно внимательно различать понятия о хронологическом, стратиграфическом, петрографическом и палеонтологическом горизонтах“, полагая, что все перечисленные горизонты могут быть объединены общим понятием „геологический горизонт“: „... геологическим горизонтом мы называем направления, соединяющие такие части формации, которые аналогичны в одном из названных отношений“ [Головкинский, 1869, с. 400]. При этом Н.А. Головкинский четко отличал стратиграфический горизонт от остальных — хронологического, петрографического и палеонтологического. Так, он отмечал, что „при выклинивании слоя стратиграфический горизонт его продолжается дальше, тогда как петрографического (горизонта — В.Ц.) тут, понятно, нет“ [Головкинский, 1869]. Из этого определения вытекает важный вывод, что горизонт рассматривается как подразделение, которое объединяет различные фациальные типы отложений. Естественно, что корреляция одновозрастных, но разнофациальных отложений невозможна без применения палеонтологического метода, что, в свою очередь, вызвало необходимость рассматривать горизонт в качестве объемного тела.

Позже термин „стратиграфический горизонт“ из-за отсутствия каких-либо правил и норм в отношении стратиграфической номенклатуры использовался в России долгое время в качестве термина свободного пользования. Оценивая в целом состояние терминологии и номенклатуры стратиграфических подразделений, А.П. Карпинский в 1874 г. писал: „В геологической литературе относительно номенклатуры подразделений осадочных образований намечается некоторая сбивчивость, которую желательно и легко было бы исправить“ [Карпинский, 1874, с. 95].

Попытка разрешить эту проблему была предпринята на II международном геологическом конгрессе в Болонье (1881 г.), где была утверждена номенклатура наиболее крупных стратиграфических подразделений, составляющих и сейчас основу современной Международной стратиграфической шкалы: группа (эра), система (период), отдел (эпоха), ярус (век). Однако в качестве подразделения, по рангу более дробного, чем ярус, конгресс принял только одно, обозначенное французским термином „*assise*“.

В настоящее время термин „*assise*“ во французском стратиграфическом кодексе отвечает пачке. В России же после II международного геологического конгресса с „*assise*“ стали отождествлять отложения, относимые к горизонту. Последний в то время не нашел официальной поддержки большинства членов российской комиссии по унификации стратиграфической номенклатуры, в которую входили А.А. Иностранцев, В.И. Меллер, А.П. Карпинский, И.В. Мушкетов и др. Основное возражение — в обиходе под горизонтом подразумевается линейное, а не объемное понятие: это линия или плоскость, а не тело.

Тем не менее термин „горизонт“ нашел применение у многих российских геологов. В качестве подразделения, равнозначного зоне или объединяющего несколько зон, но более дробного, чем ярус, горизонт использовали в своей практике И.И. Лагузен (1883 г.), А.П. Павлов (1886 г.), С.Н. Никитин (1885 г.), Ф.Н. Чернышев (1898—1902 гг.), Н.И. Андрусов (1897, 1899, 1906 гг.) и др. Однако из-за отсутствия четких критериев выделения во многих работах термин горизонт применялся вплоть до середины XX в. в качестве термина свободного пользования. Наглядным примером в этом отношении является геологическая карта Ухто-Ижемского района м-ба 1:500 000, составленная в 1932 г. Н.Н. Тихоновичем, А.А. Аносовым и Б.Р. Компанцом [Тихонович и др., 1932]. На ней горизонты в девоне выделены по фауне, литологии и их комбинации.

В Советском Союзе в связи с широким развитием геолого-разведочных работ в послевоенные годы первым обратил серьезное внимание на принципы и методы выделения, терминологию и номенклатуру стратиграфических подразделений Б.М. Келлер. В своей работе „Стратиграфические подразделения“ [Келлер, 1950] он уделил значительное внимание терминам „горизонт“ и „зона“. Горизонт Б.М. Келлер

рассматривал в качестве основного подразделения местной стратиграфической шкалы, опирающегося на палеонтологические признаки. По Б.М. Келлеру, горизонт „является подразделением более дробным, чем ярус“ и „может объединять несколько разновозрастных зон в пространстве, свойственных различным фациям“ или „несколько разновозрастных зон, залегающих друг на друге в вертикальной последовательности“ [Келлер, 1950, с. 8]. Из этого следует, что горизонт может объединять отложения различных фациальных типов.

В упоминавшейся выше работе [Либрович и др., 1954] горизонт был отнесен к типу вспомогательных стратиграфических подразделений с эклектичной трактовкой, свойственной терминам свободного пользования; названия горизонтам предлагалось давать по характерным палеонтологическим (например, горизонт с *Aucella*) или литологическим (например, известняковый горизонт) признакам, или по географическим названиям пунктов или районов их развития. Такое толкование горизонта было значительным регрессом по сравнению с определением стратиграфического горизонта, предложенным Н.А. Головкинским на десятки лет раньше.

В подготовленном под руководством А.П. Ротая в 1956 г. временном положении „Стратиграфическая классификация и терминология“, а также в переработанном втором его издании [Стратиграфическая классификация..., 1960] стратиграфическому горизонту было, наконец, возвращено близкое к первичному толкование: „Горизонт — вспомогательная единица регионального значения, объединяющая по горизонтали (на площади) несколько разновозрастных свит (или их частей)... Горизонт выделяется по совокупности палеонтологических и фациально-литологических, палеоклиматических и других особенностей“ [Стратиграфическая классификация..., 1960, с. 26].

Впоследствии близкое толкование горизонта было представлено и в разработанных под руководством А.И. Жамойды „Стратиграфических кодексах“ [Стратиграфический кодекс..., 1977; Беккер и др., 1992]. Единственное отличие заключается в повышении статуса (ранга) горизонта: в СК он рассматривается в качестве основной таксономической единицы региональных стратиграфических подразделений. Там же отмечается, что пределом площадного распространения горизонтов являются палеобиогеографические области или палеобассейны седиментации, и что они могут использоваться при средне- и мелкомасштабном геологическом картировании. Горизонты должны иметь стратотипы.

Казалось бы, что изложенные выше основные вехи предистории разработки понятия „горизонт“ открыли „зеленую улицу“ для самого широкого использования рассматриваемого стратона в геологической практике и, прежде всего, для дробного расчленения и корреляции разрезов фанерозоя. Однако внедрение в практику понятия стратиграфического горизонта в современной трактовке существенного прорыва не принесло, что связано, на мой взгляд, в первую очередь с дуализмом самого понятия „горизонт“, формально проявившегося в СК в помещении его в качестве регионального стратона между местными (свита, серия и т. д.) и общими (ярус, система и т. д.) стратиграфическими подразделениями. С первыми большинство горизонтов роднят общие со свитами или сериями стратотипы и, естественно, названия, а со вторыми — разновозрастность слагающих отложений и изохронность их границ.

Свита, являющаяся основным стратоном среди местных подразделений, рассмотрена выше. Здесь лишь отмечу, что одной из ее характерных черт является возрастное скольжение большей части границ. В целом для свиты и других местных стратонов, основу имманентной характеристики которых составляет вещественный состав, универсальным свойством является вероятность развития границ всех трех типов: собственно стратиграфических, парастратиграфических и аллостратиграфических.

На практике отмеченные выше различия между горизонтами и свитами (сериями) зачастую игнорируются. Это приводит к тому, что в корреляционных стратиграфических схемах регионов России объемы горизонтов и отвечающих им свит в основном идентичны. Причем границы между смежными по вертикали свитами, отвечающими различным горизонтам, везде показаны сплошной горизонтальной линией, фиксирующей достоверность изохронности данного рубежа. Такая „нивелировка“ затрудняет выявление специфики геологического развития региона или его частей со всеми вытекающими для геологической практики последствиями.

Отмеченное выше сходство горизонтов со стратонами общей стратиграфической шкалы в фанерозое основано, прежде всего, на использовании биостратиграфического метода и его производного — хронозонального расчленения разрезов. Такой подход предполагает совпадение в непрерывных разрезах границ горизонтов с границами систем, ярусов и при определенных условиях — подъярусов.

В то же время на горизонт накладывает свой отпечаток его региональный статус. Именно с последним в СК связано примечание о том, что выделенные горизонты могут не заполнять весь стратиграфический разрез, вскрытый в регионе. В связи с этим сразу же возникают вопросы:

— как быть в данном случае со средне- и мелкомасштабным геологическим картированием, в котором должен быть задействован расчлененный единообразно весь разрез?

— как быть с пробелами в разрезах, вызванными перерывами в осадконакоплении?

На первый вопрос ответ ищут геологи-съемщики и картосоставители, ответ на второй дан на рис. 3, а, где схематически представлен фрагмент непрерывного разреза, расчлененного на горизонты А, В, С,

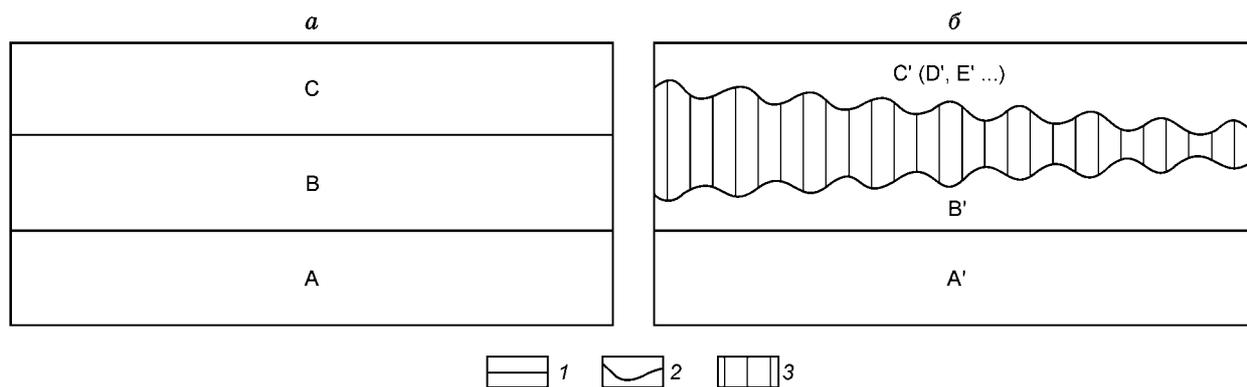


Рис. 3. Типы горизонтов в зависимости от их комплектности.

1, 2 — границы: 1 — изохронные (собственно стратиграфические), 2 — аллостратиграфические; 3 — пробел (выпадение интервала разреза). А-(Е') — горизонты: А, В, С, А' — полные; В', С', (D',E') — неполные; а, б — пояснения см. в тексте.

отвечающие требованиям СК. На рис. 3, б приведен случай с выпадением части разреза в результате седиментационного перерыва. Образовавшийся пробел ограничен в реконструированном разрезе диахронными поверхностями, одна из которых принадлежит нижележащей, а вторая — вышележащей части разреза (подобные границы отнесены автором к аллостратиграфическому типу [Цыганко, 1994]. Если биостратиграфические данные свидетельствуют о принадлежности соответствующих интервалов разреза к разным горизонтам, смежным (В' и С'), как на рис. 3, б, или с выпадением одного (В', D') и более горизонтов (В', E' и т. д.), рассматриваемые интервалы могут и должны выделяться в качестве самостоятельных валидных горизонтов. Однако, учитывая, что последние обладают лишь одной изохронной (собственно стратиграфической) и второй аллостратиграфической границами, а также сокращенными объемами, их предлагается выделять в качестве неполных горизонтов (В', С', D', E' и т. д.). У полных горизонтов (А, В, С, А'...) обе границы изохронные.

Таким образом, анализ многочисленных стратиграфических схем, в том числе опубликованных в последние годы, и знакомство с разрезами в полевых условиях свидетельствуют, что горизонт — важное для корреляции разнофациальных отложений стратиграфическое подразделение, обладающее определенной спецификой. Среди горизонтов могут быть выделены два типа, отличающиеся своим строением:

I тип — горизонты полные с нижней и верхней изохронными границами. Часть этих горизонтов в перспективе может рассматриваться в качестве регионовусов;

II тип — горизонты неполные, у которых имеется одна изохронная граница, а вторая — нижняя или верхняя, является аллостратиграфической.

На основе всего изложенного может быть предложено следующее уточненное определение стратиграфического горизонта. *Горизонт — региональное (субрегиональное) стратиграфическое подразделение, коррелирующее разнофациальные отложения других региональных и местных стратон или их частей. По объему отвечает хронозоне(ам) или ее (их) частям и характеризуется, как минимум, одной границей собственно стратиграфического типа. Ограничен в своем распространении бассейном осадконакопления или его частью.*

В кодексах зарубежных стран такое стратиграфическое подразделение, как горизонт, отсутствует. Нет его и в Международном стратиграфическом кодексе [Международный..., 2002]. В этом отношении СССР и Россия пошли своим путем. Дальнейшая судьба горизонта зависит от того, насколько точно и эффективно будет применяться данный стратон в геологической практике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тридцать пять лет назад патриарх советской и российской стратиграфии Б.С. Соколов [1971] отмечал отсутствие у стратиграфии логической строгости, устойчивой системы аксиом и устоявшихся представлений об основах стратиграфической классификации. За истекший период стратиграфия как наука существенно продвинулась вперед: сформулированы общие ее принципы, в значительной мере решены проблемы стратиграфических подразделений, касающиеся их типов, обоснования, пространственного значения и методов корреляции. Заметными являются также сдвиги в отношении актуальнейшей проблемы — стратиграфических границ: для значительной части супракрустальной оболочки земной коры она решена в методическом плане и нашла отражение в Международной стратиграфической шкале для ряда

систем докембрия и фанерозоя. Границы ярусов в них закреплены „золотым гвоздем“ — глобальным стратотипическим разрезом и точкой (GSSP).

Тем не менее, несмотря на явные успехи, у стратиграфии остается еще много проблем. Подходам к решению некоторых из них посвящена данная статья. Речь идет прежде всего о типизации стратиграфических подразделений на основе характеризующих их типов границ [Цыганко, 1994]. Рассмотрение с этой точки зрения свит и горизонтов обусловлено практическим интересом к этим стратонам всех геологов, имеющих дело с расчленением и корреляцией осадочных, вулканогенных и отчасти метаморфических пород.

С методической точки зрения на первый взгляд относительно просто решается вопрос о границах свит: дело сводится к поискам хорошо фиксируемой смены состава пород, фациальных изменений, седиментационных и денудационных перерывов и в ряде случаев резких изменений фаунистических или флористических комплексов. Практически речь идет о фиксации трех основных типов границ, характеризующих свиты: собственно стратиграфических, парастратиграфических и аллостратиграфических. Наиболее сложным при этом является диагностика аллостратиграфических границ свит на участках скрытых стратиграфических перерывов. Определенную проблему представляет также диагностика свит на участках с аномальной фациальной изменчивостью ее литолого-фациальных характеристик. Речь идет о межгорных впадинах и горных областях. В последних сильно выраженная первичная фациальная изменчивость дополняется тектоническим сближением разрезов. Предложенная автором фиксация сильно отклоняющихся от типовых разрезов свит путем выделения град, является реакцией на практику такой процедуры под различными названиями (фация, градация и пр.) и в определенной мере приглашением к обсуждению данной проблемы.

Горизонты, в той или иной мере являющиеся производными от коррелируемых ими свит или их частей, в отличие от последних, основываются прежде всего на биостратиграфических корреляционных критериях. По латерали они могут охватывать значительные площади древних бассейнов. В случаях, когда подошва горизонта является диахронной вследствие постепенной трансгрессии бассейна на воздымающуюся эродированную поверхность суши, или кровля сформированных осадков стратона подверглась впоследствии денудации, основным коррелятивом остается вторая его граница — верхняя в первом случае и нижняя — во втором. Использование подобных интервалов разрезов в качестве горизонтов позволяет более полно использовать корреляционный потенциал этого стратиграфического подразделения при расчленении и корреляции разрезов, прежде всего, на территориях со сложной геологической историей.

Автор выражает глубокую признательность И.В. Будникову и Е.А. Елкину за ценные советы и критические замечания, способствовавшие улучшению статьи.

ЛИТЕРАТУРА

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) / Под ред. Н.Я. Анцыгина, Б.А. Попова, Б.И. Чувашова. Екатеринбург, Сред.-Урал. кн. изд-во, 1993.

Беккер Ю.Р., Жамойда А.И., Ковалевский О.П., Краснов И.И., Месежников М.С., Моисеева А.И., Яркин В.И. Стратиграфический кодекс. СПб., ВСЕГЕИ, 1992, 120 с.

Верещагин В.Н. Свита — важнейшее стратиграфическое подразделение // Стратиграфическая классификация. Л., Наука, 1980, с. 130—135 (Тр. МСК, т. 7).

Головкинский Н.А. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна // Материалы для геологии России. Л., 1869, т. 1, с. 273—418.

Елисеев А.И. Формации зон ограничения северо-востока Европейской платформы. Л., Наука, 1978, 192 с.

Елисеев А.И., Юдович Я.Э., Беляев А.А., Семенов Г.Ф. Осадочные формации Пай-Хоя и перспективы их рудоносности. Сыктывкар, 1984, 50 с. (Препринт. / Коми фил. АН СССР, вып. 48).

Стратиграфический кодекс СССР / Под ред. А.И. Жамойды, О.П. Ковалевского, А.И. Моисеевой, В.И. Яркина. Л., ВСЕГЕИ, 1977, 80 с.

Жамойда А.И. Сущность и соотношение основных стратиграфических подразделений // Стратиграфическая классификация. Л., Наука, 1980, с. 32—63 (Тр. МСК, т. 7).

Зубаков В.А. Ритмостратиграфические подразделения. Л., ВСЕГЕИ, 1978, 71 с.

Карогодин Ю.Н. Свита-стратон (прошлое, настоящее, будущее — системный анализ) // Геология и геофизика, 2003, т. 44 (7), с. 726—738.

Карпинский А.П. Геологические исследования в Оренбургском крае // Зап. Император. Сиб. минерал. о-ва. СПб., 1874, сер. 2, ч. 9, 101 с.

Келлер Б.М. Стратиграфические подразделения // Изв. АН СССР, Сер. геол., 1950, № 6, с. 3—26.

Корень Т.Н., Лыточкин В.Н., Попов Л.Е., Толмачева Т.Ю. Биостратиграфический анализ пелагических структурно-вещественных комплексов палеозоя для целей ГСР-50 и -200: Методические рекомендации. СПб., ВСЕГЕИ, 1993, 78 с.

Краснов В.И. Проблема литостратиграфических подразделений и их место в стратиграфической классификации // Стратиграфическая классификация. Л., Наука, 1980, с. 135—146. (Тр. МСК, т. 7).

Либрович Л.С., Алихова Т.Н., Красный Л.И., Криштофович А.Н., Куликов М.В., Луппов Н.П., Марковский Б.П., Музылев С.А., Ротай А.П., Сергиевский В.М., Фомичев В.Д., Чернышева Н.Е., Чихачев П.К., Яковлева С.В. Стратиграфические и геохронологические подразделения (их принципы, содержание, терминология и правила применения). М., Гос. науч.-техн. изд-во лит. по геологии и охране недр, 1954, 87 с.

Международный стратиграфический справочник: сокращенная версия / Под ред. Н.А. Мёрфи, А. Сальвадора, Ю.Б. Гладенкова. М., ГЕОС, 2002, 38 с.

Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. М., Наука, 1989, 214 с.

Микляев А.С., Беляев А.А. Верхнедевонские и нижнекаменноугольные отложения сланцевой зоны юго-восточного Пай-Хоя // Обоснование границ стратиграфических подразделений. Сыктывкар, 1994, с. 27—34. (Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО РАН, вып. 82).

Никитин С.Н., Чернышев Ф.Н. Международный геологический конгресс и его последние сессии в Берлине и Лондоне // Горный журнал, 1889, т. 1, с. 115—150.

Першина А.И. Стратиграфия и палеогеография девонских отложений правобережья Средней Печоры и южной части гряды Чернышева. М.; Л., Изд-во АН СССР, 1960, 160 с.

Соколов Б.С. Биохронология и биостратиграфические границы // Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, Наука, 1971, с. 155—178.

Соколов Б.С. О модели биостратиграфической границы // Историческая геология. Итоги и перспективы. М., Изд-во Моск. ун-та, 1987, с. 17—25.

Тихонович Н.Н., Аносов А.А., Компанец Б.Р. Геологическая карта Ухта-Ижемского района. М., Геокартпром, 1932.

Хворова И.В. Флишевая и нижнемолассовая формация Южного Урала. М., Изд-во АН СССР, 1961, 316 с. (Тр. ГИН, вып. 37).

Цыганко В.С. Проблемы классификации региональных стратиграфических подразделений. Сыктывкар, 1994, 20 с. (Науч. докл. / Коми науч. центр УрО РАН, вып. 334).

Цыганко В.С. Стратиграфия и корреляция терригенных отложений нижнего девона Приполярного Урала и юга гряды Чернышева // Геология Европейского Севера России. Сыктывкар, 1997, с. 54—68. (Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО РАН, вып. 92).

Цыганко В.С. Горизонт в стратиграфии: теоретические и практические аспекты // Вестн. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО РАН, 2002, № 1, с. 14—16.

Щербаков Э.С. Терригенный девон западного склона Северного Урала. Л., Наука, 1977, 160 с.

*Рекомендована к печати 7 сентября 2006 г.
А.В. Каныгиным*

*Поступила в редакцию
25 января 2006 г.*