
ДИСКУССИЯ

Стратиграфические шкалы и «золотые гвозди» (по поводу статьи И.А. Игнатьева «К проблеме стратиграфических границ»)

А.В. Гоманьков

*Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
197376 Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова 2
gomankov@mail.ru*

Статья И.А. Игнатьева содержит критику концепции «золотых гвоздей», которая была разработана для более четкого определения стратонов Международной стратиграфической шкалы. Показано, что основные аргументы И.А. Игнатьева (абстрактный, постепенный и диахронный характер стратиграфических границ) несостоятельны. Действительным недостатком «золотых гвоздей» является не сама концепция, а скорее обычная практика ее применения, ведущая к изменению номенклатурных типов и, следовательно, к терминологическому хаосу.

Статья И.А. Игнатьева [2018] посвящена критике концепции так называемых «золотых гвоздей», широко применяемой в современной стратиграфии и нашедший выражение также и в «Стратиграфическом кодексе России» [2006]. Концепция «золотых гвоздей» родилась из потребности иметь четкие определения стратонов для единообразного понимания их названий и элиминации логомахии из стратиграфических дискуссий.

Вопреки мнению И.А. Игнатьева, который в данном вопросе опирается, по-видимому, на теоретико-стратиграфическую концепцию Г.П. Леонова [1973], аналогия между биологическими классификациями и стратиграфическими шкалами страдает существенной неполнотой [Гоманьков, 2001]. Если мы захотим перечислить, например, все виды одного биологического рода, то с точки зрения биологической классификации не имеет никакого значения, в каком порядке мы будем это делать: мы можем перечислять виды в порядке их эволюционной «продвинутости», в порядке их появления в геологической летописи, в порядке их установления в истории изучения данной группы организмов, в алфавитном порядке их названий (как это было сделано, например, в книге С.В. Мейена [1966] о кордайтах) или в

любом другом порядке. Для классификации важно лишь то, что все перечисленные виды принадлежат данному роду и все виды данного рода вошли в наше перечисление. Однако если мы возьмемся перечислять, скажем, все яруса какого-нибудь отдела, то с точки зрения стратиграфической шкалы порядок их перечисления имеет принципиальное значение: яруса одного отдела *внутри самой шкалы* упорядочены отношением «старше – моложе» и этот порядок не зависит от нашего произвола. Выражаясь математическим языком, можно сказать, что стратиграфические шкалы являются шкалами порядка [Гоманьков, 2007а], тогда как биологические классификации суть шкалы наименований. Это обстоятельство порождает принципиальную разницу между функциями стратотипов в стратиграфической шкале и функциями голотипов в биологической классификации. Если номенклатурные типы в биологии типифицируют исключительно названия таксонов, то стратиграфы вынуждены типифицировать также *порядок* следования стратонов в шкале. И если, например, мы утверждаем, что артинский ярус в шкале следует *после* сакмарского, то у нас должно быть нечто такое, что мы всегда могли бы предъявить в качестве краудиального доказательства того, что это действи-

тельно так. Нетрудно догадаться, что это «нечто» есть не что иное, как стратотип границы сакмарского и артинского ярусов.

Таким образом, стратотипы в стратиграфии (в отличие от голотипов в биологии) помимо чисто консервационных функций выполняют также дефиниционные – они служат для *определения* типифицируемых ими стратонов. Эти функции стратотипов предъявляют, однако, очень высокие требования ко всякому конкретному разрезу, выбранному в качестве типового для того или иного стратона: стратиграфический объем стратотипа должен служить мерой всего стратиграфического объема типифицируемого подразделения. Поэтому на практике оказывается удобнее использовать стратотипы не самих подразделений, а границ между ними, то есть лимитотипы. Например, определение сакмарского яруса в рамках данной концепции будет выглядеть следующим образом: к сакмарскому ярусу относятся все отложения, более молодые, чем лимитотип сакмарского яруса, и более древние, чем лимитотип артинского яруса. Если речь идет о подразделениях международной стратиграфической шкалы (МСШ), то их лимитотипы обычно и называются «золотыми гвоздями» или *точками глобальных стратотипов границ* (global stratotype section and point, GSSP).

Основные возражения И.А. Игнатьева против концепции «золотых гвоздей» резюмируются в следующей фразе: «В действительности практикующий стратиграф имеет дело не с идеальными, воображаемыми слоями, отделенными от подстилающих и перекрывающих отложений четкими изохронными поверхностями (в разрезе – границами) и даже не с идеализациями таковых, а с массой конкретных геологических тел, имеющих в большинстве своем сложно устроенные диахронные границы» [Игнатьев, 2018, с. 84]. Здесь можно усмотреть несколько разных возражений, и первое из них заключается в том, что стратиграфические границы суть абстрактные понятия, которые невозможно использовать в работе с «конкретными геологическими телами». Однако само противопоставление «абстрактного» и «конкретного» представляется методологически некорректным. Еще со времен И. Канта [1867] известно, что любой познавательный акт есть результат *взаимодействия* «конкретного» (сигналов, поступающих к нам из внешнего мира) и «абстрактного» (наших априорных установок: «форм мышления», аксиом, принципов и т.д.). С не меньшим основанием,

чем это делает И.А. Игнатьев, можно было бы утверждать, что «в действительности практикующий стратиграф имеет дело» не с «массой конкретных геологических тел», а с массой обнажений и кернов скважин или (еще радикальнее) с массой цветовых пятен на сетчатке собственных глаз. Понятно, что такого рода редукцию можно продолжать до бесконечности и в свете этой бесконечности «абстрактные» стратоны и границы между ними оказываются ничуть не хуже и не лучше «конкретных» геологических тел. Концепция «золотых гвоздей» как раз и была создана для привязки стратонов к геологическим телам – определения подразделений МСШ через фиксацию *конкретных* точек в *конкретных* разрезах.

Второе возражение И.А. Игнатьева заключается в том, что между «реальными» геологическими телами, с которыми, якобы, имеют дело стратиграфы, нет резких границ, а есть лишь постепенные, «континуальные» переходы. На это можно ответить, что поскольку геологические тела находятся в некотором пространстве, которое для практических нужд стратиграфии с высокой точностью можно считать евклидовым, то границы этих тел всегда можно определить, как это делается в топологии для подмножеств топологических пространств. Поэтому границы геологических тел всегда столь же реальны, как и сами тела: если у нас есть сомнения относительно положения границы между двумя телами, то с не меньшим основанием мы можем сомневаться в том, что имеем в данном случае дело с двумя телами, а не с одним. Как показал С.В. Мейен [1977], мерономическая операция расчленения столь же фундаментальна и столь же часто применяется в естествознании (в том числе и в геологии), как и операция классификации. Фундаментальная и неотменяемая для стратиграфии операция расчленения разрезов опирается на принцип функциональной неоднородности, согласно которому «объекты, неоднородные по каким-то своим внешним свойствам, расчленяются на части так, что каждая из них оказывается по возможности однородной» [Гоманьков, 2017, с. 94]. Таким образом, стратиграфические границы знаменуют собой изменение каких-то признаков в разрезе (вообще говоря, любой природы – литологических, палеонтологических, геохимических, геофизических и т.д.). И если признак будет изменяться «континуально», то граница, очевидно, будет проходить через те точки, в которых производная значений данного признака бу-

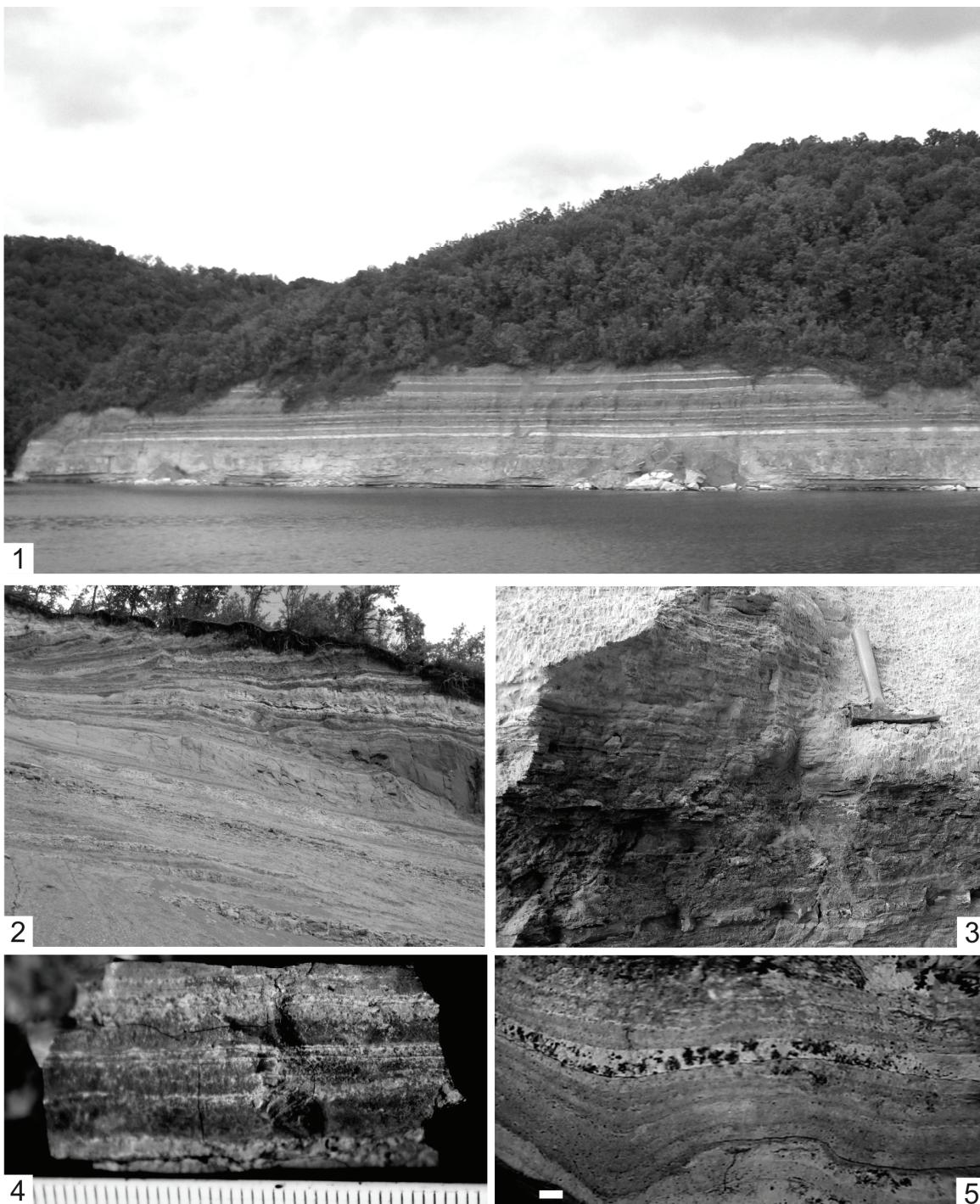


Рис. 1. Разные масштабы слоистости в верхнепермских отложениях Восточно-Европейской платформы:
 1 – граница переходной пачки (серые известняки внизу) и сулицкой свиты (красные алевролиты наверху); казанский ярус; респ. Татарстан, правый берег р. Волги ниже пос. Камское Устье;
 2 – отложения второй и третьей свит уржумского горизонта в левом борту Монастырского оврага; респ. Татарстан, правобережье р. Волга выше г. Тетюши;
 3 – пески и песчаники нижнеустинской свиты; уржумский горизонт; Вологодская обл., левый берег р. Сухона напротив д. Вострое;
 4 – образец аргиллита из отложений вишкильского горизонта; Оренбургская обл., овраг, впадающий справа в р. Сакмару в 3 км северо-западнее д. Новокульчумово; цена деления линейки 1 мм;
 5 – образец аргиллита из отложений казанского яруса; Оренбургская обл., отвалы Кузьминовского рудника на водоразделе оврага Паника и р. Каргалки в 100 м южнее вершины холма Паника и в 7,5 км северо-западнее д. Комиссарово; длина линейки 1 мм

деть иметь максимум или минимум (а вторая производная, соответственно, равна нулю). Рисунок 1 иллюстрирует резкость литологических границ между слоями, наблюдавшуюся при разной детальности рассмотрения стратисферы.

За третьим возражением И.А. Игнатьева, касающимся мнимой диахронности реально наблюдавшихся границ между геологическими телами, стоит вера в существование абсолютного ньютоновского времени, ниспровергнутая еще А. Эйнштейном более 100 лет тому назад. В действительности геологическое время определяется через синхронизацию конкретных разрезов, осуществляемую на основе принципа гомотаксальности Смита – Гексли: две границы являются (именно являются, а не считаются!) синхронными, если на них происходит одинаковое изменение какого-либо признака [Мейен, 1989; Гоманьков, 2007а]. В зависимости от используемых признаков можно получать разные геологические времена (стратиграфические шкалы), которые, вообще говоря, могут быть диахронными друг относительно друга. Таким образом, диахронность – это не свойство границы, а *отношение* между двумя границами. Всякая же отдельная граница всегда изохронна самой себе просто в силу самого способа ее проведения: в любой ее точке наблюдается одно и то же изменение того признака, на основании которого эта граница проводится.

Конечно, концепция «золотых гвоздей» не свободна от недостатков, но эти недостатки касаются не столько самой концепции (как полагает И.А. Игнатьев), сколько практики ее использования. Когда в 1990-х годах прошлого века данная концепция активно внедрялась в стратиграфию в качестве инструмента для определения стратонов, ее адепты безмолвно предполагали, что подразделения МСШ вообще *никак не определены* и все определения для них надо создавать «с нуля». Золотые гвозди мыслились как нечто, что стратиграфическое сообщество держит в

пригоршне, раздумывая, куда эти гвозди следует забивать. В соответствии с такой методологической установкой Международная стратиграфическая комиссия при Союзе Геологических Наук выпустила «Инструкции по установлению глобальных хроностратиграфических стандартов» [Remane et al., 1996], в которых описывалось, каким требованиям должны отвечать «золотые гвозди», служащие для определения подразделений МСШ. В действительности же МСШ к этому времени существовала уже полтора века и за этот срок сформировались достаточно определенные представления о содержании ее подразделений. Поэтому настоящая задача заключалась совсем не в том, чтобы создавать новые определения, а в том, чтобы выявить смысл, который уже стоял за тем или иным именем стратона и *сформулировать* «на языке золотых гвоздей» определение, соответствующее этому смыслу. Другими словами, все «золотые гвозди» давным-давно уже были забиты и перед стратиграфическим сообществом стояла задача их выявления и последующего трассирования соответствующих границ за пределы типовых разрезов. Понятно, что эти реальные «золотые гвозди» очень часто не отвечали тем «требованиям», которые предъявляла к ним Международная стратиграфическая комиссия. Поэтому на практике применение метода «золотых гвоздей» обычно приводило к их переносу с одного места на другое, то есть к *изменению номенклатурных типов* – процедуре, вся бессмысличество и вредность которой была давно осознана в рамках биологической систематики. Конечно, ничего кроме терминологической путаницы подобная практика породить не могла. В ряде работ [Ганелин и др., 1997; Гоманьков, 2007б] на примере верхнего отдела пермской системы показаны ее конкретные негативные результаты.

Работа выполнена в рамках темы госзадания № 0126-2014-0019 Ботанического института РАН.

Литература

Ганелин В.Г., Гоманьков А.В., Грунт Т.А., Дуранте М.В., Лазарев С.С., Морозова И.П., Осипова А.И. Комментарии к ревизии стратиграфической шкалы пермской системы по результатам II Гвадалупского симпозиума (США, Техас, Альпайна, апрель, 1996 г.) // Стратигр. Геол. корреляция. – 1997. – Т. 5. – № 2. – С. 29–34.

Гоманьков А.В. Основные проблемы расчленения и корреляции континентальных толщ (на примере

перми и триаса Ангариды) // Пути детализации стратиграфических схем и палеогеографических реконструкций. – М.: ГЕОС, 2001. – С. 234–240.

Гоманьков А.В. Геологическое время и его измерение. – М.: КМК, 2007а. – 58 с.

Гоманьков А.В. Стратиграфическая шкала терминалной перми Восточно-Европейской платформы: история и современность // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Матер. Всерос.

конф., посвящ. памяти проф. Вячеслава Георгиевича Халымбаджи, 25–27 сентября 2007 г. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2007б. – С. 73–76.

Гоманьков А.В. Типологическая концепция С.В. Мейена: проблемы и перспективы // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2017. – Т. 14. – С. 93–95.

Игнатьев И.А. К проблеме стратиграфических границ // Палеобот. временник. – 2018. – Вып. 3. – С. 84–85.

Кант И. Критика чистого разума (пер. с нем.). – СПб., 1867. – 627 с.

Леонов Г.П. Основы стратиграфии. Т. 1. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 530 с.

Мейен С.В. Кордaitовые верхнего палеозоя Северной Евразии (морфология, эпидермальное строение, систематика и стратиграфическое значение). – М.: Наука, 1966. – 184 с.

Мейен С.В. Таксономия и мерономия // Вопросы методологии в геологических науках. – Киев: Наукова думка, 1977. – С. 25–33.

Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. – М.: Наука, 1989. – 215 с.

Стратиграфический кодекс России. Изд. 3-е. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.

Remane J., Bassett M.G., Cowie J.W., Gohrbandt K.H., Lane H.R., Michelsen O., Wang Naiweng. Guidelines for the establishment of global chronostratigraphic standards by the International Commission on Stratigraphy (ICS) (Revised) // *Permophiles*. – 1996. – № 29. – Р. 25–30.

Stratigraphic scales and «golden spikes» (about the paper «Toward the problem of stratigraphical boundaries» by I.A. Ignatiev)

A.V. Gomankov

*V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences,
Professora Popova str. 2, 197376 St. Petersburg, Russia*

The paper by I.A. Ignatiev contains a criticism concerning the concept of «golden spikes», which has been intended to serve to more accurate definitions of the subdivisions of the International Stratigraphic Scale. The main arguments suggested by I.A. Ignatiev (abstract, gradual and diachronic character of stratigraphical boundaries) are shown to be inconsistent. The real defect of the «golden spikes» is not due to the concept itself, but rather to the common practice of their application leading to changes of the nomenclature types and hence to the terminological chaos.