

УДК 551.7.03

Краснов В.И.Сибирский научно-исследовательский геологоразведочный институт минерального сырья (СНИИГГиМС), Новосибирск, Россия geology@sniiggims.ru

НЕОБХОДИМА ЛИ РЕВИЗИЯ ПЛАНЕТАРНОЙ ШКАЛЫ СТРАТИГРАФИИ?

Рассматриваются вопросы необходимости значительных изменений планетарной шкалы стратиграфии. В результате постоянного совершенствования специалистами высокого уровня из многих стран мира планетарная шкала стратиграфии стала канонической, без которой немислимы ни геологическая картография, ни поиски полезных ископаемых и в первую очередь углеводородов. Этой шкале мировое геологическое общество обязано всем открытым ныне закономерностям в истории геологического развития планеты и отдельных ее регионов. В силу постоянного накопления геологической информации она должна совершенствоваться, но не подлежит реконструкции. Предлагаемые нововведения в планетарной шкале на последних 32 и 33 Международных геологических конгрессах (2000 и 2008 гг.) не выдерживают ни какой критики. В шкале не обосновано упраздняются прежние, хорошо зарекомендовавшие себя ярусы, появляются новые, некоторые переводятся в ранг отделов (серий), исчезают глобальные стратиграфические подразделения, отдается предпочтение их временным эквивалентам. Реконструкция планетарной (международной, общей) шкалы в таком виде как это предпринято 32 и 33 сессиями МГК, вызывает большие сомнения, поскольку сводит на нет значение таких важнейших для практики подразделений как системы, отделы и даже ярусы, что неизбежно нанесет непоправимый вред самой шкале и практике геологических исследований, связанных с поисками минеральных ресурсов.

Ключевые слова. *Планетарная шкала, стратиграфия, системы, отделы, эпохи ярусы, хронозоны, палеонтология, геологическая картография, поиски углеводородов.*

Развитие теоретических проблем стратиграфии всегда было связано с совершенствованием планетарной шкалы стратиграфии. С.В. Мейен пожалуй впервые предпринял попытку подсчитать количество публикаций, посвященных этой важнейшей теме. Называлась цифра более чем в «500 статей и монографий» [Мейен, 1989 (со ссылкой на К.В. Симакова)]. Очевидно, что сегодня эта цифра стала более значительной и это свидетельствует об огромном интересе к теоретическим проблемам стратиграфии и, особенно, к совершенствованию ее главного инструмента – планетарной шкалы стратиграфии (международной, общей, глобальной, единой, стандартной), без которой немислимы ни геологическая картография, ни поиски полезных ископаемых. Во всяком случае, всем открытым ныне закономерностям в истории геологического развития планеты и отдельных ее регионов мы обязаны этой шкале. Очевидно, поэтому большое значение имеют исследования, направленные на ее дальнейшее совершенствование. Неслучайно именно

этому уделяется постоянное внимание сессиями международных геологических конгрессов, конференций, совещаний и симпозиумов.

К сожалению, создается впечатление, что это внимание, как правило, концентрируется не на совершенствовании шкалы, а на ее коренной переделке. Упраздняются прежние, хорошо зарекомендовавшие себя ярусы, появляются новые, некоторые переводятся в ранг отделов (серий), исчезают глобальные стратиграфические подразделения, отдается предпочтение их временным эквивалентам.

За многовековую историю национальные геологические службы разных стран смогли создать на основе традиционно существующей планетарной шкалы серии разномасштабных государственных карт, ставших основой поисков полезных ископаемых. По существу, все ее подразделения стали каноническими и это оказало существенный вклад в геологическое осмысление многих важнейших закономерностей в историческом развитии нашей планеты и отдельных ее регионов. Ведь XX столетие стало временем открытия крупнейших нефтегазоносных провинций и в этом есть большая заслуга планетарной шкалы стратиграфии, в основе которой палеонтологические открытия, позволившие вычлнить наиболее важные продуктивные стратиграфические уровни рифея, венда, кембрия, девона, юры, мела и др.

Что происходит сегодня? Планетарная шкала практически переконструируется и это подтверждают некоторые материалы 33 сессии Международного геологического конгресса в г. Осло в 2008 г. Она названа там не международной, как это было прежде, а шкалой геологического времени – «Geologic time Scale». Такие стратиграфические подразделения как система и отделы (series) в ней упразднены, оставлены Age /Stage, но, возможно, это было сделано случайно. Конечно, если оставлены ярусы (Stage), то и стратиграфические подразделения в ранге систем и отделов должны были бы найти свое достойное место в шкале - они картируются. Их изображение отражено на многих геологических картах. Именно они вместе с ярусами позволяют восстанавливать закономерности условий среды формирования осадков в глобальных масштабах и выявлять особые признаки, способствующие открытию месторождений полезных ископаемых. Можно ли, к примеру, искать мел в отложениях ордовика или карбона? Конечно, нет. Его месторождения приурочены в основном к образованиям меловой системы. Можно ли открыть месторождения угля в кембрийских или девонских образованиях? Безусловно, нет. Они, главным образом, связаны с отложениями позднего карбона, пермской и юрской систем. Эти закономерности определены с помощью палеонтологической науки, благодаря которой и

появились геологические системы с их различиями по времени формирования и вещественного состава, фиксируемыми геологическим картированием.

Обратимся к самой шкале. В нее так и не попали рифей и венд. Эти крупные стратиграфические подразделения получили широкое признание геологической общественности. Они картируются, с ними связаны крупнейшие месторождения полезных ископаемых, главным образом, углеводородов в Восточной Сибири. Замена их на неопротерозой (Neoptoterozoic), непонятными и неопробированными периодами (Periods) – Tonian → Cryogenian и Ediacarian не оправдана.

Совершенно не ясно откуда могли появиться разнообозначенные эпохи кембрия и с собственными названиями – Terrenevian и Furongian и с цифровыми обозначениями – 2,3. Возможно, последние к следующему конгрессу будут заменены какими-то иными подразделениями с географическими названиями, но почему подобный абсурд понадобилось включать в эту шкалу? Может быть это сделано для того, чтобы зарезервировать место для каких-то будущих новых подразделений? Может быть имеется в виду превращение шкалы в какую-то цифровую условность, но тогда как ею пользоваться? И что отражать на геологических картах?

Надо напомнить, что традиционно в графе отдел (series), эпоха эти подразделения обозначались как нижний, средний и верхний отделы (ранняя, средняя и поздняя эпохи). Специалистам это было понятно. В предложенной же шкале их нет (имеются ввиду кембрийский и силурийский периоды).

Известные, хорошо зарекомендовавшие себя, и не только в России, стратиграфические подразделения кембрия, в ранге ярусов, вошедшие в общую стратиграфическую шкалу фанерозоя России – томмотский, атдабанский, ботомский и тайонский (нижний кембрий); амгинский и майский (средний кембрий); аюсокканский, сакский, аксайский и батырбайский (верхний кембрий), оказались отвергнутыми 33 сессией Международного геологического конгресса в г. Осло (Норвегия).

Предыдущая 32 сессия во Флоренции тоже проигнорировала эти ярусы. В ней вообще ярусная шкала кембрия не была обозначена кроме одного яруса пайбиана (Paibian) в серии Furongian, которая очевидно заняла место прежнего верхнего кембрия. Хорошо, что из самой этой схемы не были исключены стратиграфические подразделения и она, видимо, поэтому была названа Международной стратиграфической схемой (International Stratigraphic Chart). На 33 сессии МГК она получила название другое – шкала геологического времени (Geologic time Scale). Но вернемся к кембрию. В ней содержится набор ярусов двух видов – Fortunian

→ Stage 2 → Stage 3 → Stage 4 → Stage 5 → Drumian → Guzhangian → Paibian → Stage 9 → Stage 10 с совершенно непонятными объемами, но с собственными названиями, а с другой стороны – с цифровыми обозначениями. Этот эклектический набор так называемых стратиграфических подразделений предлагается принять геологической общественности в качестве обязательных для мировой геологической практики.

Обратимся к ордовикской системе. Прежние ярусы – аренигский, лланвирнский, карадокский, ашгильский из шкалы убраны. Их заменили на Forian, Daringian → Darriwilian → Saudbian → Katian → Hirnantian. Из прежних оставлен лишь тремадокский ярус (Tremadocian). Было 5 ярусов, стало 7.

Нам уже приходилось обращать внимание [Краснов, 2007] на коренную переделку силурийской системы Международной стратиграфической шкалы (32 сессия МГК во Флоренции), в которой прежние ярусы вдруг стали отделами (сериями), эпохами. Во временной шкале 33 сессии МГК серий не стало, оставлены лишь эпохи – лландоверийская (Landoveri), → венлокская (Wenlock) → лудловская (Ludlov) → пржидольская (Pridoli). В ярусной части появились новые унаследованные ярусы от 32 сессии МГК – Rhuddanian → Aeronian → Telychian (Landoveri) → Sheinwoodian → Himerian (Wenlock) → Gorstian → Ludfordian (Ludlow). На уровне пржидольской, теперь уже только эпохи, ярусы не установлены. Какие уж тут ярусы, если этой эпохе отведено в шкале всего 2 млн. лет геологического летоисчисления. Прежние отделы – нижний и верхний упразднены.

Совершенно неясно стремление авторов шкалы Geologic time Scale осуществлять такие коренные преобразования в отношении неопротерозоя, кембрия, ордовика и силура, но они коснулись и трех эпох пермского периода, для которых теперь уже даны собственные названия – Cusuralian → Guadelupian → Lopingian, вместо прежних обозначений - ранняя → средняя → поздняя. Кстати прежняя шкала в большей своей части соответствовала строгому системному подходу к расчленению отделов, серий (эпох) на нижнюю (раннюю), среднюю, и верхнюю (позднюю). Это был стандарт, понятный всем без исключения. В России этому стандарту придерживаются и ныне [*Стратиграфический кодекс*, 2006].

В шкале Geologic time Scale установлены новые ярусы на уровне средней и поздней перми, совершенно неприемлемые для геологической практики.

Хорошо еще то, что в новую временную шкалу снова вернули квартал, аннулированный в International Stratigraphic Chart на 32 сессии Международного геологического конгресса во Флоренции (Италия).

Знакомство со схемой 32 сессии МГК и со шкалой 33 сессии МГК создает впечатление неоднозначного понимания века/ярус. Ярусы кембрия обозначены и собственными названиями и номерами, но каковы их объемы?! Ярусы девона остались пока традиционно прежними, видимо, потому, что девонская подкомиссия МГК затрудняется в поисках понимания объемов пражского и эмсского ярусов, что чревато новым пересмотром ярусной шкалы нижнего девона. Ярусы же – пенсильвания, гваделупия и лопингия настолько малы в геологическом летоисчислении – 0,6; 1,6; 2,0; 2,2; 2,6 млн. лет, что более всего они напоминают обычные региональные и даже местные стратиграфические подразделения. Очевидно, это связано, прежде всего, с весьма расплывчатыми и неконкретными формулировками яруса, предлагаемыми различными справочниками и кодексами. Поэтому, каждый исследователь вправе понимать это подразделение по-своему. В Международном стратиграфическом справочнике предложена такая формулировка яруса: « Ярус – хроностратиграфическое подразделение относительно мелкого ранга в общепринятой иерархии официальных хроностратиграфических подразделений, представляющее собой относительно небольшой интервал геологического времени» [*Международный стратиграфический...*, 1978]. По сути эта формулировка не несет о себе никакой полезной информации и не отвечает на вопрос, что же все-таки означает сам термин ярус. Отсюда каждый исследователь исходит из собственного понимания этой формулировки так, как это сложилось у него в результате собственных наблюдений, испытывая сомнения в расшифровке таких понятий как « мелкий ранг» или «небольшой интервал геологического времени». Во втором издании Международного стратиграфического справочника под редакцией А. Сальвадора (Salvador) формулировка яруса осталась той же за некоторым исключением, относящимся к объяснению его практической значимости и важности [International Stratigraphic Guide, 1994], Но и этот справочник не дает ответа на вопрос, что же все-таки такое «ярус». Нет ответа и в North American Stratigraphic Code (1983). В нем лишь усилено значение яруса, как всемирно известного подразделения.

Более понятное, но не решаемое определение яруса приведено в Стратиграфическом кодексе России: «Ярус – основная таксономическая единица общей стратиграфической шкалы, подчиненная отделу. Устанавливается по биостратиграфическим данным, отражающим эволюционные изменения и (или) этапы развития органического мира и представляет собой совокупность хронозон, объединяемых по какому-либо определенному признаку. Палеонтологическая характеристика яруса составляется из широко распространенных видов (и родов), содержащихся как в стратотипе яруса, так и в других

одновозрастных отложениях» [*Стратиграфический кодекс*, 2006]. К сожалению, и эта формулировка также не содержит прямого ответа на вопрос «Что такое ярус?». Можно ли однозначно решать проблему, если ярус «представляет собой совокупность хронозон, объединяемых по какому-либо определенному признаку». А разве отдел не объединяет зоны и ярусы тоже по какому-либо определенному признаку? Тогда чем эти какие-либо определенные признаки отличаются друг от друга?

Посмотрим, как понимают ярус некоторые исследователи, посвятившие многие свои публикации проблемам стратиграфии. Вот как звучит формулировка понятия яруса у Ю.В. Тесленко (1976): «Ярус – комплекс отложений, сформировавшийся на земле в течение века, т.е. за время существования уровня организации живой материи *в ранге ступени эволюции*. Ярус представляет собой подразделение четвертого порядка единой стратиграфической шкалы, составную часть отдела и является зафиксированной в литосфере исторической ступенью развития земной коры, характер изменений и перестроек, которой обусловили в органическом мире устойчивые взаимосвязи таких таксонов, как группы видов, родов и выше» [Тесленко, 1976]. И в этой формулировке нет сути самого понятия яруса. В сущности, она повторяет определение яруса, изложенное в Геологическом словаре Г.Я. Крымгольцем [*Геологический словарь*, 1973]. Действительно, если отложения яруса формируются в течение века, то какого века? Какова его длительность? От 0,6 млн. лет до 15 млн. лет? А что же такое уровень «организации живой материи», да еще и в ранге какой-то «ступени эволюции». Что это за уровни организации и ступени эволюции? Ведь уровень «организации живой материи» да еще «в ранге ступени эволюции» может иметь место и на уровне эпох (отделов, серий) и на уровне периодов (систем) и даже подвека (подъяруса) и что эта за историческая ступень в развитии земной коры с устойчивыми взаимосвязями таксонов? Такая формулировка, к сожалению, не может привести исследователей к более или менее четкому пониманию яруса, как важнейшего подразделения планетарной шкалы стратиграфии. Нельзя найти и точных определений яруса в национальных стратиграфических кодексах.

У нас в геологическом словаре (1973), о котором упоминалось выше, в формулировке яруса тоже недостаточно конкретики. Приведены лишь сведения о том, что это единица 4-го порядка единой стратиграфической шкалы, что ярус имеет планетарное распространение, что его отложения образуются в течение одного геологического века, но что такое этот геологический век не расшифровано. Отмечено, что он отвечает определенному этапу геологического развития Земли, но что такое «определенный этап» геологического развития

не разъясняется. Ведь и геологические образования отдела (серии) формируются в «определенный этап» и надо бы как-то показать, чем эти определенные этапы отличаются, когда мы их применяем для систем, отделов, ярусов. Надо бы хоть как-то отразить и отличительные признаки, по которым они эти глобальные подразделения выявляются. Отмечено, что при установлении яруса основными являются биостратиграфические данные, но разве для вычленения отделов (серий) или даже систем они не являются основными?

Это примеры не конкретных формулировок ярусов планетарной шкалы. Очевидно, поэтому ныне в планетарной (международной или общей) шкале появляются новые ярусы, в том числе взамен старых. Многие из них по своим масштабам и объемам развития просто не могут соответствовать тому назначению, которое мы придаем основной стратиграфической единице планетарной шкалы.

Отчего все это происходит? Конечно же, оттого, что мы так и не смогли за все время существования геологической науки дать более точное определение всех тех понятий планетарной шкалы, с которыми нам приходится иметь дело в практике их применения.

В связи с этим обстоятельством не хотелось бы думать, что мое критическое отношение к существующим формулировкам воспринималось бы как критика специалистов их создававших. Очевидно, наши неудачи связаны, прежде всего, с неразрешимостью этой задачи и потому мы никак не можем отойти от обычных простых и где-то банальных приемов и правил элементарной математики – меньшие числа составляют большее число, большее число делится на меньшие числа, это составная часть того-то, а это чего-то другого. Естественно, ярусы являются частями отделов (серий), отделы (серии) – частями систем. Вот именно на этой примитивной основе мы пытаемся создавать свои формулировки. Складывается впечатление, что эту сложнейшую задачу решить невозможно и ею не следует заниматься. Тем не менее хорошая формулировка яруса все-таки необходима. Возможно, появится исследователь, который сможет это сделать.

Я, как и другие мои коллеги, понимаю всю сложность этой проблемы и не могу дать какие-то дельные в этом отношении советы. Тем более, я не отношу себя к таким исследователям, которые могут предложить более точную формулировку того же яруса. Но может быть нам следует пойти по пути вычленения какого-то одного основополагающего признака, свойственного лишь данному стратиграфическому подразделению. Например: «Ярус – основное подразделение планетарной шкалы стратиграфии, представляющее собой комплекс геологических образований со свойственным только ему набором скелетов

вымерших организмов на уровне видовых таксонов, составляющих биостратиграфические зоны».

В качестве примера можно привести такие из них как конодонтовые зоны, скажем, для франского яруса верхнего девона: *falsiovalis* → *transistans* → *punctata* → *hassi* → *jameae* → *rhenana* → *linguiformis*. Можно сослаться и на другие примеры, в которых показано присутствие определенных видовых форм скелетов вымерших организмов, отсутствующих во вмещающих слоях и свойственных только данному стратиграфическому подразделению. При пассивном развитии бассейна осадконакопления скелеты отживающих форм могут попасть и в более молодые образования, также как вновь появившиеся формы могут находиться в более древних отложениях. Но, как правило, их присутствие там очень незначительно.

Возвращаясь к шкале геологического времени 33 сессии МГК, обратим внимание на фиксацию эпох, которым приданы и собственные названия, и временные - ранняя, средняя и поздняя, а также помеченные цифрами. Такие нововведения подчеркивают бессистемность и в какой-то степени эклектичность шкалы, что усугубляется еще и самым разнообразным количеством ярусов, пока от 2 до 12.

Еще одним недостатком шкалы геологического времени является отсутствие самих стратиграфических подразделений в ранге систем и отделов (*series*), но уж если в нее включены Stage (ярусы), то непременно следовало бы включить отделы (серии) и системы, а шкалу называть: «Планетарная стратиграфическая шкала» с ее глобальными стратиграфическими и соответствующими им временными подразделениями.

Реконструкция планетарной (международной, общей) шкалы так, как это предпринято 32 и 33 сессиями МГК, вызывает много вопросов и, по существу, сводит на нет значение таких важнейших для практики подразделений как системы, отделы и даже ярусы.

Межведомственный стратиграфический комитет России в этом отношении занимает, при всей сложности решения этой проблемы, более строгую и верную позицию, предпочитая способы совершенствования шкалы, но не превращения ее в конгломерат бессмысленных цифр, названий, упразднений, переноса традиционных ярусов в отделы (серии), введения новых объемов ярусов и т.п. Именно на это обратил внимание в своей замечательной брошюре «Ключевые проблемы международной стратиграфической шкалы (по материалам 32 сессии МГК и МСК России)» А.И. Жамойда.

Он сослался на постановление МСК от 2 февраля 2000 г. о праве России следовать Российским геологическим традициям и не использовать МСШ-2000 в тех ее интервалах,

терминологии и номенклатуре, которые недостаточно аргументированы и противоречат указанным традициям и практике, предложил целую программу совершенствования, но не коренного ее пересмотра [Жамойда, 2005]. Планетарная стратиграфическая шкала, принятая в России, составляет основу государственной геологической продукции, широко применяемую в практике геологического картирования и геолого-поисковых работ. Она имеет биологическую природу. Сколько бы мы не говорили о комплексном подходе к ее созданию, главным ее стержнем остается палеонтологическая наука. Что касается палеомагнитного метода, то он действительно оказывает существенную помощь в уточнении наших представлений о времени, происходивших геологических процессов, но, прежде всего там, где геологические образования формировались и преобразовывались в последующих условиях спокойного геодинамического режима. Более всего для этой цели, безусловно, пригодны лишь те, которые связаны своим происхождением с платформами. Для складчатых областей с высокой дислоцированностью пород, этот метод пока мало приемлем. Он не позволяет снять фиксацию бесконечных перемагничиваний их в процессе геологического развития планеты и отдельных ее регионов, чтобы достичь первичных значений полярности.

Выводы

Палеонтология как наука имеет прямое отношение к созданию планетарной (международной, общей) стратиграфической шкалы и, прежде всего, как основы геологического картирования. Геологические карты многих стран и геологическая карта мира созданы с учетом выявленных с ее помощью закономерностей в геологическом летоисчислении. Шкала должна совершенствоваться и далее, но не подвергаться коренным, слабо аргументированным изменениям, которые могут нанести непоправимый вред самой шкале и практике геологических исследований, связанных с поисками минеральных ресурсов.

Было бы в высшей степени полезно провести Всероссийскую конференцию по проблемам состояния и совершенствования Международной стратиграфической шкалы. Очевидно, что такая конференция могла бы быть организована совместно Всероссийским палеонтологическим обществом и Межведомственным стратиграфическим комитетом России.

Литература

Геологический словарь. Т. 2. – М.: Недра, 1973. – 455 с.

Краснов В.И. Вопросы теории в практической стратиграфии // Нефтегазовая геология. Теория и практика. Электрон. период. издание ВНИГРИ. 19.03.07. URL: <http://www.ngtp.ru/rub/2/009.pdf>.

Краснов В.И. Проблемы теории и практики стратиграфии // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. – СПб.: ВНИГРИ, 2007. – С. 11-33.

Жамойда А.И. Ключевые проблемы международной стратиграфической шкалы (по материалам 32–ой сессии МГК и МСК России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. – 30 с.

Международный стратиграфический справочник. – М.: Изд-во «Мир», 1978. – 226 с.

Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. – М.: Наука, 1989. – 213 с.

Стратиграфический кодекс / Отв. ред. А.И. Жамойда. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.

Тесленко Ю.В. Основы стратиграфии осадочных образований. – Киев: «Наукова Думка», 1976. – 138 с.

International stratigraphic Guide // Boulder, Colorado: The geological Society of America, 1994. – P. 214.

North American Stratigraphic Code // The American Association of Petroleum geologists Bulletin. – 1983. -V. 67, No. 5. - P. 841-875.

Krasnov V.I.

Siberian research exploration institute of mineral raw materials (SNIIGGiMS), Novosibirsk, Russia
geology@sniiggims.ru

WHETHER OR NOT THE REVISION OF THE STRATIGRAPHY PLANETARY SCALE IS NECESSARY?

The questions associated with the necessity of considerable changes in the planetary scale of stratigraphy are considered. Due to constant perfecting this scale by highly qualified specialists from many countries it became canonical. Geological cartography and searches for useful minerals, primarily hydrocarbons, are unthinkable without this scale. The world geological society owes all the established regularities in the history of geological developing a planet and its separate regions to this scale. Because of the constant accumulation of geological information this scale is to be perfected but not be reconstructed. Some innovations in the planetary scale, proposed at the 32nd (2000) and 33rd (2008) International Geological Congresses (IGC), don't withstand any critics. The former stages are abolished, new stages appear, some stages are transformed to a rank of series, global stratigraphic subdivisions disappear, preference is given to their time equivalents. The reconstruction of the planetary (international, general) scale, as it was undertaken at the 32nd and 33rd IGCs, causes alarm because it reduces to zero the meanings of such important subdivisions as systems, series and even stages. It does irreparable harm to the scale and the practice of the geological researches associated with searches for mineral resources.

Key words: *planetary scale, stratigraphy, systems, series, epochs, chronozones, paleontology, geological cartography, searches for hydrocarbons.*

References

Geologičeskij slovar'. T. 2. – М.: Nedra, 1973. – 455 s.

Krasnov V.I. Voprosy teorii v praktičeskoj stratigrafii // Neftegazovaâ geologiâ. Teoriâ i praktika. Èlektron. period. izdanie VNIGRI. 19.03.07. URL: <http://www.ngtp.ru/rub/2/009.pdf>.

Krasnov V.I. Problemy teorii i praktiki stratigrafii // Stratigrafiiâ i ee rol' v razvitii neftegazovogo kompleksa Rossii. – SPb.: VNIGRI, 2007. – S. 11-33.

Žamojda A.I. Ključevye problemy meždunarodnoj stratigrafičeskoj škaly (po materialam 32–oj sessii MGK i MSK Rossii. – SPb.: VSEGEI, 2005. – 30 s.

Meždunarodnyj stratigrafičeskij spravočnik. – М.: Изд-во «Мир», 1978. – 226 с.

Mejen S.V. Vvedenie v teoriu stratigrafii. – М.: Nauka, 1989. – 213 с.

Stratigrafičeskij kodeks / Otv. red. A.I. Žamojda. - SPb.: VSEGEI, 2006. – 95 s.

Teslenko Ū.V. Osnovy stratigrafii osadočnyh obrazovanij. – Kiev: «Naukova Dumka», 1976. – 138 s. International Stratigraphic Guide // Boulder, Colorado: The Geological Society of America, 1994. – P.214.

North American Stratigraphic Code // The American Association of Petroleum Geologists Bulletin. – 1983. – V.67, №5. – P.841-875.