

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 551.762/. 763:551.8

### ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО РУССКОЙ ПЛИТЕ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЮРСКИХ И МЕЛОВЫХ ЭВСТАТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ МОРЯ

*Д. П. Найдин, Е. Ю. Барабошкин*

Критически рассмотрены статьи Д. Сахаджана и С. Холленда (1991) и Д. Сахаджана и М. Джонеса (1993) о колебаниях уровня юрских и меловых морей Русской плиты. Отмечается некорректное использование русских материалов (прежде всего стратиграфических). Применявшаяся этими авторами методика исследования признается несостоятельной, а полученные выводы—сомнительными.

Огромная роль относительно устойчивых участков древних платформ при оценке эвстатических колебаний уровня моря прошлого ныне общеизвестна. Так, Н. Слип [10] показал, что на южных склонах Канадского щита на значительном протяжении прослеживается не деформированная локальными движениями поверхность контакта сеноман/турон. Он подсчитал, что уровень моря на рубеже сеноманского и туронского веков был на 300 м выше современного уровня океана. Эта цифра была использована П. Вейлом и его коллегами (1977) для калибровки их первоначального графика эвстатических колебаний.

Д. Сахаджан [7] предпринял попытку определения изменения уровня моря в меловое время на материалах Восточно-Европейской платформы<sup>1</sup>. Его выводы за недостаточную их обоснованность были подвергнуты критике М. Я. Бланком и др. [1]. Позже Д. Сахаджан совместно с С. Холлендом [9] и М. Джонесом [9] опубликовал результаты исследования колебаний уровня от средней юры до палеогена на материалах Русской плиты (РП).

Статьи сопровождаются обширными списками литературы: в [8] 41, а в [9] 64 названия. Материалы по России в той или иной форме и объеме изложены в 16 работах, среди которых геологическая карта СССР (1968), атлас литолого-палеогеографических карт СССР (1968), пояснительная записка к палеогеографическим картам докембрия Б. М. Келлера и Н. Н. Предтеченского (1974), учебники региональной геологии СССР Д. В. Наливкина (1962, перевод на английский 1973) и Е. Е. Милановского (1987), три статьи общетектонического характера, несколько работ по биостратиграфии юры и нижнего мела (главным образом севера Сибири), наконец, работы И. Г. Сазоновой (1958), П. А. Герасимова (1962, 1969), В. М. Ротенфельда (1963, перевод на английский 1965), содержащие разрезы юрских и меловых отложений некоторых районов платформ.

Таким образом, число цитируемых работ по юре и мелу невелико, и все они тридцатилетней давности. Между тем библиография по стратиграфии и палеогеографии юры и мела Восточно-Европейской платформы достаточно обширна. Видимо, основным источником информации для авторов рассматриваемых статей были полученные ими в

<sup>1</sup> В рассматриваемых статьях под Русской платформой понимается Русская плита составляющая большую часть Восточно-Европейской платформы.

«Центрогеологии» (Москва) и Институте геологии и геофизики СО РАН (Новосибирск) несколько десятков разрезов буровых скважин. Сведения о том, кем обработаны скважины и каково стратиграфическое обоснование их расчленения, в статьях не сообщаются. Лишь указано [9, с. 1111], что материалы по скважинам переданы на хранение в GSA Data Repository item 9319, P. O. 9140, Boulder, CO 80301. Наличие в распоряжении авторов указанных материалов доказывается картой-схемой [9, фиг. 1], их расположения не только на Русской плите, но и в «пределах соседних бассейнов» вплоть до Усть-Енисейской впадины (!?).

Картина пространственной привязки используемых материалов в пределах РП набросана широкими и грубыми мазками. Так, «Пензенский регион» причислен к ее юго-восточной окраине [9, с. 1113] (до границы плиты отсюда не менее 700 км), скважины М9, М13 и ряд других отнесены к северо-западному углу платформы [9, с. 1112], тогда как они расположены неподалеку к северу от Москвы и т. д. Скважина Климовка (одна из опорных для авторов) на фиг. 1 [8] показана к северу от г. Кирова (Вятка), т. е. в 600 км к северу от ее истинного положения на правом берегу Волги в северной части Самарской области. Если бы авторы взглянули на геологическую карту любого масштаба, то они могли бы увидеть, что бассейн р. Вятки расположен в области развития пермских пород и что «байос-сеноманские отложения» там отсутствуют. По всей видимости, в представлениях авторов какие-то 600 км (а это расстояние между Вашингтоном и Бостоном) являются «мелочью» для обширной и «стабильной» Русской плиты. Тем большей «мелочью» в масштабе всей России для американских авторов является расположение на фиг. 1 [9] ряда скважин Y (Yenisey) на берегу Карского моря, к западу от Оби — другой великой сибирской реки.

В предпринятом авторами исследовании ведущая роль, несомненно, принадлежит стратиграфическим данным, что они признают, введя термин «стратиграфия» в название одной из своих статей [9].

Как уже отмечалось выше, авторы пользовались немногочисленными и в некоторой части устаревшими публикациями. Использование стратиграфических данных далеко не всегда корректно. Так, указывается [9, с. 1112], что *Macrocephalites macrocephalus* встречается как в бате, так и в келловее (!). Между тем этот аммонит характерен только для нижнего келловоя. Представители *Virgatites (Zaraiskites)* уже давно рассматриваются как самостоятельный род *Zaraiskites*. Аммонит *Riasanites riasanensis* является видом-индексом одноименной зоны верхнего берриаса, а не валанжина [9, с. 1112]. Аналогично и представители рода *Simbirskites* в настоящее время рассматриваются как верхнеготеривские, а не барремские [с. 1113]. Следовало бы указать, кому принадлежит деление готеривского яруса на три подъяруса, а верхнего готерива на четыре подразделения, из которых два нижних на РП отсутствуют [9, с. 1113]. Непонятно, почему барремские отложения указаны только для Московского, Пензенского регионов и севера Прикаспия, т. е. для тех районов (за исключением последнего), где присутствие баррема весьма проблематично.

Загадочным остается и утверждение, что типично среднеальбские аммониты рода *Noplites* (кстати, вид *interruptus* не валиден, а вид *splendens* сейчас относят к роду *Anahoplites*) доказывают присутствие верхнего апта и нижнего альба на РП [9, с. 1113].

Изложение «стратиграфии» верхнего мела начинается фразой [9, с. 1113]: «Нижнесеноманские тонко- и среднезернистые пески были ус-

тановлены только в двух скважинах на Русской платформе, и здесь вообще нет сохранившегося верхнего сеномана». Авторам, очевидно, следовало бы оговориться, что только в двух из имевшихся в их распоряжении скважинах были встречены нижнесенноманские отложения, а верхний сеноман не был отмечен ни в одной. Без такой оговорки представляются материалы и по остальным ярусам верхнего мела. Тем не менее, располагая регионально ограниченными материалами, свои построения они распространяют на всю платформу.

Палеонтологическая информация приведена весьма фрагментарно и, к сожалению, крайне неверно. Так, для нижнего турона они указывают *Ipoceras labiatus* и *Micraster corbovis*, тогда как последний вид характерен только для верхнего турона. Нам было бы крайне важно знать, где расположена та единственная скважина, в которой были обнаружены указанные формы. Утверждение авторов о том, что *Belemnitella propinqua* и *Belemnitella praecursor* являются «сантонской фауной», не вызывает возражений. Но вызывает недоумение, почему не отмечено нахождение этих белемнитов на различных стратиграфических уровнях сантона. Ведь на графике кривой колебаний уровня моря для коньяк-сантонского интервала показано множество пиков [9, фиг. 3]. В кампане Пензенского региона, по авторам, содержатся ростры *Goniotoothis quadrata* и *Belemnitella praecursor*. Жаль, что авторы не сообщают источник такой информации, ибо распространение так далеко на восток западноевропейской *G. quadrata* представляет исключительный интерес. Для маастрихта Пензенского региона авторы называют *Belemnella lanceolata* и *Belemnella desnensis*. Но еще раз отметим, что в такого рода работе следовало бы отметить, что эти белемниты характерны не для всего маастрихта, а для различных горизонтов нижнего маастрихта. Уж если авторы взялись за стратиграфию маастрихта Пензенской области, то им следовало бы знать, что именно из этого региона впервые не только для России, но и для Европы вообще А. Д. Архангельским (1912) были описаны верхнемаастрихтские белемниты. Указание о присутствии верхнего маастрихта в Пензенском регионе полезно было бы учесть при построении графика колебаний уровня моря.

Как можно судить по приведенной биостратиграфической информации [9, с. 1112—1113], авторы использовали некоторые материалы, переданные ими на хранение в GSA. К сожалению, они, очевидно, либо располагали стратиграфически неполноценными материалами, либо неверно интерпретируют разрезы скважин.

Маленькие и большие огрехи в изложении стратиграфии, не соответствующие фактуре и часто противоречащие себе же, заставляют с большой осторожностью и недоверием относиться к дальнейшим построениям авторов. Это прежде всего касается интерпретации геологической истории РП, и в частности анализа несогласий, которые в обеих статьях обсуждаются особо. Среди установленных авторами несогласий за наиболее существенные принимаются несогласия в берриасе, позднем апте — раннем альбе и сеномане [8, с. 1211]. Это так. Но не менее важными являются несогласия на границе бата и келловей, оксфорда и кимериджа, кимериджа и нижней волги, валанжина и готерива. Кроме этих крупных несогласий в разрезах наблюдается множество мелких, которые, видимо, неоправданно игнорируются авторами. Сам же анализ типов и условий их формирования подменен общей характеристикой возможных типов несогласий на РП [9, с. 1113—1114]. Несмотря на то что авторы признают наличие в разрезах субаэральных несогласий [9, с. 1113], они никак не отражаются на пред-

лагаемых кривых колебания уровня моря [9, фиг. 4]. В конечном итоге читатель так и остается в неведении, где и какие несогласия в разрезах РП были распознаны авторами статей.

Как подчеркивают авторы [8, с. 1210], на тектонически стабильной платформе можно подойти к оценке эвстатических колебаний двумя дополняющими друг друга методами: 1) на основании подсчета изменения уровня в течение отдельных веков или их частей по мощностям, типу пород и по данным о палеоусловиях и 2) по определению положения древних мелководных осадков выше современного уровня океана. Основное внимание авторы уделяют рассмотрению первого метода.

При конструировании графиков эвстатических кривых должны быть учтены изменения глубины бассейна накопления осадков, уплотнение этих осадков и нагрузка (loading) отложений и воды [8, с. 1210]. Как справедливо считают авторы [8, с. 1210], даже небольшие колебания уровня мелководного и даже сверхмелководного моря в условиях выровненного рельефа платформы приводят к резким изменениям вещественного состава осадков, что делает литологию чрезвычайно чувствительным индикатором изменения глубины.

Однако заметим: рельеф поверхности осадконакопления платформы отнюдь не повсеместно был таким ровным, как полагают авторы. Так, в предъюрском рельефе центра платформы распознается разветвленная сеть ложбин, глубины которых достигают нескольких десятков метров [2].

На основании сопоставления пород юры и мела и содержащихся в них органических остатков (бентосные фораминиферы, двустворчатые моллюски) с данными, полученными на современном континентальном шельфе, выделено шесть палеообстановок. Читатель вновь отсылается к Supplementary Data 9136, GSA, в которых обещано описание этих обстановок [8, с. 1210]. Вероятно, там не только содержится данные определения глубин морских бассейнов РП, но также освещается методика сравнения различных по своим параметрам шельфовых и эпиконтинентальных морей, что нам было бы очень полезно знать. Из доступной нам статьи [9, с. 1112] можно узнать, что в юрских и меловых бассейнах РП предлагается выделять: 1) прибрежные или лагунные обстановки (shoreface or lagoonal environments), характеризовавшиеся накоплением средне- и грубозернистых песков, — глубина 2 м; 2) промежуточные (transitional) обстановки, в которых накапливались тонкие пески и илы (silt), — глубина 10 м; 3) удаленные от берега обстановки (offshore environments), в пределах которых формировались сланцы (shale) (?), — глубина 25 м. Затем эти цифры привлекаются для определения трансгрессивных и регрессивных состояний. Например, «трансгрессивное событие, сопровождающееся возрастанием глубин с 2 до 25 м, развивалось в сантоне (что доказывается сменой прибрежных песков удаленными от берега фациями)» [9, с. 1113].

Каким образом практически можно различить указанные три ступени глубин по чисто формальным признакам, в особенности по признакам, запечатленным в песках, — не ясно. Толщи песков весьма разнообразны и часто образуют сложные сочетания. На наш взгляд, даже в обзорных статьях фактический материал должен быть изложен кратко, четко и, главное, точно. Вряд ли читатель получит верное представление о верхневолжских отложениях по утверждению, что это «мощные белые тонкие пески» [9, с. 1112]. Между тем верхневолжский подъярус — это сложно построенная толща самых разнообразных по вещественному и гранулометрическому составу песков, для которых бе-

лый цвет отнюдь не является преобладающим, с фосфоритовыми конкрециями, горизонтами галек, приуроченными к частым перерывам.

Различия степени глубины становятся совсем нереальными, если учитывать возможные поправки к предлагаемым цифрам:  $2 \pm 2$ ,  $10 \pm 5$ ,  $25 \pm 10$  м [9, фиг. 2].

Приводимые авторами литологические характеристики отложений (включая пески) отдельных стратиграфических подразделений элементарно неверны. Предлагаемое выделение трех обстановок не столько упрощает, сколько чудовищно искажает картину развития на протяжении многих десятков миллионов лет в юре и мелу физико-географических условий РП.

Нулевой уровень моря (имеющий важное значение в построениях авторов) реконструируется для окончаний субаэральных несогласий (subaerial unconformities), к которым относятся те, непосредственно ниже которых лежат относительно глубоководные литофации [9, с. 1114]. И вновь возникает неопределенность, на этот раз связанная не только с определением глубин, но и с выяснением природы несогласия.

Авторы статей неоднократно подчеркивают огромное значение фактора глубины бассейнов в конструировании эвстатических кривых. С этим можно полностью согласиться. Однако вклад реальный вклад этого фактора в такое конструирование на материалах РП, — остается неясным. Реконструкции батиметрии юрских и меловых морей РП выглядят скорее постулированными, чем аргументированными. Д. Сахаджан и его коллеги не удосужились внимательно просмотреть существующую литературу, в которой гораздо серьезнее рассматривается данная проблема (например, монографию И. Г. и Н. Т. Сазоновых [6], в которой кстати, представлены графики колебаний уровня юрских и раннемеловых морей РП).

Поправки на уплотнение и нагрузки, как указывают авторы, были выполнены посредством простого Airy backstripping метода. Каждый горизонт на основе его преобладающего литологического состава был отнесен к песчаникам, сланцам или известнякам [8, с. 1211]. Как видно, применяется неоправданно широкое осреднение привлекаемых параметров. Все разнообразие отложений сводится к трем типам: известнякам (коэффициент уплотнения  $7 \cdot 10^{-4}$ ), песчаникам ( $3 \cdot 10^{-4}$ ) и сланцам (shale) ( $5 \cdot 10^{-4}$ ). Но как следует из только-что рассмотренной ин-формации, основными типами отложений юры и нижнего мела РП являются разнообразные пески. Какие сланцы имеются в виду? Вся сложная и, вероятно, интересная процедура привлечения того или иного фактора к созданию кривых в статьях не рассматривается.

Точно так же «за кадром» осталось изложение метода определения темпа изменения уровня моря по конкретным материалам, и в частности по разрезу скважины Нижний Ломов<sup>2</sup> [8, с. 1211, фиг. 2; 9, фиг. 4] (рис. 1). Каким образом по фрагментарной последовательности средне- и верхнеюрских отложений оценен темп повышения уровня моря в 1,6 м/млн лет для байоса — оксфорда и понижение на 0,3 м/млн лет в оксфорде — кимеридже? Продолжительность интервала байос — кимеридж по шкале В. Харланда и др. (1989) более 21 млн лет. В разрезе скважины Нижний Ломов ему отвечают 17 м сохранившихся отложений. Как можно сконструировать отрезок графика кривой эвстатических колебаний моря для байоса — кимериджа всего лишь по 7

<sup>2</sup> Ломов у авторов статей. По всей видимости, разрезы скважин Нижний Ломов, Инза и Климовка, обстоятельно описанные И. Г. Сазоновой [5], были основными опорными разрезами для американских авторов.

точкам [8, фиг. 2] (рис. 2)? Как же эти точки, не будучи привязанными к определенным стратиграфическим уровням каждого яруса, а следовательно, не увязанные со временем, использовались для построения графика?

Аналогичные замечания можно высказать и по графикам для мела. Ограничимся только одним. В скважине Нижний Ломов (рис. 1) 22 м в основании нижнего мела И. Г. Сазонова [5] относил к баррему, но в работе И. Г. и Н. Т. Сазоновых [6] упомянутые 22 м отнесены к верхнему готериву. Каким стратиграфическим уровням готеривского и барремского ярусов отвечают точки на координате времени [8, фиг. 2]? Продолжительность готерива и баррема  $3,2 + 7,3 = 11$  млн лет.

Мы убеждаемся в том, что приведенные выше наши замечания об использовании Д. Сахаджаном и его коллегами стратиграфических данных излишни. Излишни потому, что сколь угодно точная привязка стратиграфических реперов авторами не применяется: они, эти реперы, им попросту не нужны. Впрочем, это признают и сами авторы, замечая, что в масштабе времени их кривые построены с точностью 3—5 млн лет, что отвечает среднему интервалу отбора образцов (!) [8, с. 1211]. Введение в заглавие статьи [9] слова «стратиграфия» представляется совершенно необоснованным. Но при этом возникает вопрос: как же авторам удалось без достаточно точной привязки стратиграфических реперов к координате времени «построить» графики с многочисленными пиками для «туруна — коньяка» на фиг. 5 [9]?

Мы позволим себе несколько подробнее остановиться на последнем графике. Он воспроизведен на рис. 3.

По утверждению авторов, на «стабильной» РП между сеноманом и туроном развит гиатус. При конструировании эвстатической кривой для РП гиатус авторы предлагают заполнить вставкой, взятой в непрерывных последовательностях перехода сеноман/турон в «соседней термально погружавшейся» Западной Сибири. Какой разрез (или разрезы) предлагают для изъятия такой вставки — в статьях не указано. Как можно догадаться по библиографической информации, таким разрезом является описанный

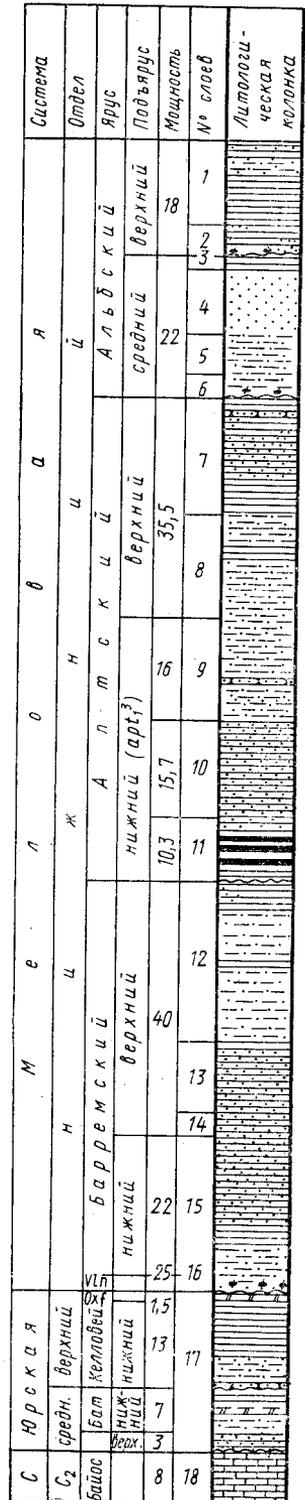


Рис. 1. Разрез скважины Нижний Ломов (западная часть Пензенской области), по И. Г. Сазоновой [5, рис. 5] С<sub>2</sub> — известняки среднего карбона. Разрез юры и нижнего мела представлен различными глинами, алевролитами, песками, песчаниками с прослоями сидерита и конкрециями фосфоритов; в основании апта — прослой «битуминозных сланцев»

В. А. Захаровым и его соавторами [3, рис. 2; 4, рис. 2] разрез, вскрытый р. Нижняя Агапа к северу от г. Норильска в Усть-Енисейской впадине. Разрез представлен песчано-глинистыми отложениями с *Ipsosagatus pictus* в сеномане и *I. labiatus* в туроне.

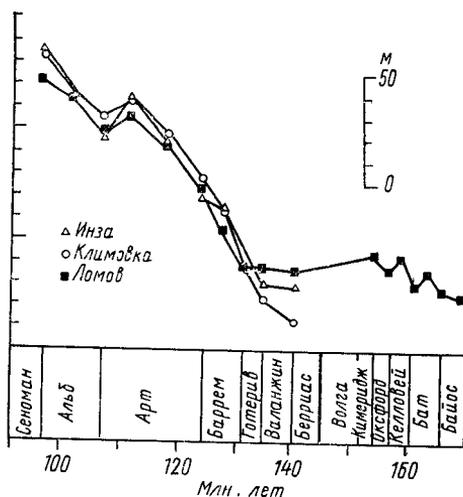


Рис. 2. Графики кривых эвстатических колебаний уровня моря, основанные на данных разрезов трех скважин: Ломов (Нижний Ломов, см. рис. 1), Инза (запад Ульяновской области), Климовка (правый берег Волги в северной части Самарской области). По [8, фиг. 2]

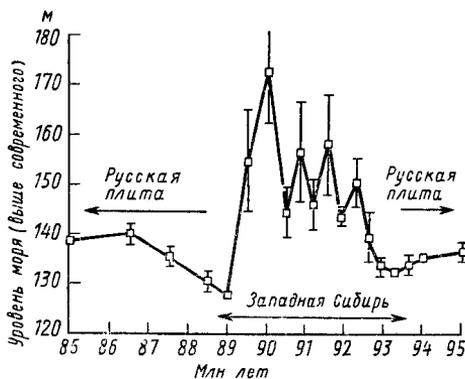


Рис. 3. Конструирование непрерывной кривой колебаний уровня моря для Русской плиты заполнением имеющегося на плите гиагуса между сеноманом и туроном (94—88,5 млн лет) данными более полного разреза Енисейского региона. По [9, фиг. 5]

Применявшиеся в полевых условиях приемы осуществления такой уникальной операции, при которой должен быть строго выдержан интервал 94—88,5 млн лет как в разрезе, дающем вставку, так и в разрезе, ее принимающем, в статьях не освещаются. Не получает также освещения, так сказать, теоретическое обоснование составления эвстатической кривой по столь удаленным разрезам регионов резко различных и по тектоническому и по палеобиогеографическому положению. Чтобы добраться из центральных областей РП до Усть-Енисейской впадины, нужно преодолеть расстояние в 3000 км, перевалить через герцинский Урал и пересечь всю Западно-Сибирскую плиту! Генетическая несовместимость предлагаемой трансплантации более чем очевидна.

В некоторых научно-популярных журналах в конце номера помещаются разделы «Ученые шутят», «Ученые улыбаются» и т. п. Изложенный только что сюжет с пересадкой отрезков из одного разреза в другой вполне был бы подходящ для подобного раздела.

Подведем некоторые итоги.

Четкое изложение методики обобщения действия различных факторов (глубины бассейна, уплотнения осадков, несогласий и т. д.), выявленных по первичным материалам разрезов, в статье отсутствует. Такое изложение не может быть подменено неоднократным упоминанием, звучащим как заклинание, слова *backstripping*.

Решающим значением, определяющим привлечение РП к изучению эвстазии, является доказательство ее тектонической стабильности.

О «стабильности» РП в статьях упоминается неоднократно, но бездоказательно. Утверждение подается как еще одно широкое обобщение. Правда, из этого обобщения авторы, видимо, неожиданно для себя допускают исключения. В частности, бесполезным для них оказалось знакомство с английским переводом статьи В. М. Ротенфельда о существовании на юго-востоке платформы крупной погруженной структуры, именуемой Прикаспийской впадиной. Соседством с ней Д. Сахаджан и М. Джонес [9, с. 1115] объясняют некоторое погружение в раннем мелу в ее сторону «Пензенского региона». Вот, оказывается, как со «стабильностью»! Дело в том, что совсем непросто выявить на платформе действительно относительно стабильные участки [1, 10]. Для этого прежде всего необходимо оперировать не мелкими схемами-картами, такими, которые содержатся в статье В. Д. Наливкина (в списке литературы [9] указан Д. В. Наливкин; два наших известных геолога Д. В. и В. Д. Наливкины, отец и сын, авторами не различаются) и в подобных других обзорных работах, а хотя бы картами, близкими по своему содержанию к составленным И. Г. и Н. Т. Сазоновыми [6].

Авторы статей, формулируя свое представление о «стабильности» РП, очевидно, не располагали минимумом сведений о ее геологическом строении. Знакомство с таким минимумом показало бы им, что мезозойский структурный план РП был достаточно сложным. Даже в пределах только «Пензенского региона» в распределении типов осадков, их мощностях, стратиграфической полноте разрезов прослеживается воздействие структурного контроля.

И самое главное — необходимо располагать возможно более густой сетью точек с абсолютными отметками строго стратиграфически фиксированных поверхностей. Подобные первичные материалы непременно должны публиковаться, а не передаваться в досье с ограниченной доступностью. Тогда будет ясна логика получения тех или иных результатов. Что же касается предлагаемых в статьях Д. Сахаджана и его коллег уже готовых графиков кривых, то они представляются не строго построенными, а просто произвольно нарисованными.

В заключение нам остается выразить удивление по поводу публикации солидными и престижными журналами, каковыми являются «Geology» и «The Geological Society of America Bulletin», «результатов» столь поверхностного «исследования».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бланк М. Я., Найдин Д. П., Олферьев А. Г. Рельеф кровли сеномана Днепровско-Донецкой впадины, Воронежской антеклизы и прилежащих к ним структур Восточно-Европейской платформы//Бюл. МОИП. Отд. геол. 1992. Т. 67, вып. 6. С. 43—47.
2. Жуков В. А., Константинович А. Э. Развитие ископаемого рельефа поверхности каменноугольных отложений юго-запада Московской палеозойской впадины//Сб. памяти акад. А. Д. Архангельского. М., 1951. С. 433—474.
3. Захаров В. А., Бейзель А. Л., Похиалайнен В. П. Открытие морского сеномана на севере Сибири//Геол. и геофиз. 1989. № 6. С. 10—13.
4. Захаров В. А., Бейзель А. Л., Лебедева Н. К. и др. Свидетельства эвстатики Мирового океана в верхнем мелу на севере Сибири//Геол. и геофиз. 1991. № 8. С. 8—14.
5. Сазонова И. Г. Нижнемеловые отложения центральных областей Русской платформы//Мезоз. и третич. отлож. центр. обл. Русской платформы. М., 1958. С. 31—184.
6. Сазонова И. Г., Сазонов Н. Т. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время//Тр. ВНИГНИ. Т. 62. Л., 1967. 450 с.
7. Sahagian D. Epeirogeny of Europe and Western Asia//Cretaceous Research. 1989. Vol. 10, N 1. P. 33—48.

8. Sahagian D. L., Holland S. M. Eustatic sea-level curve based on a stable frame of reference: preliminary results//Geology. 1991. Vol. 19, N 12. P. 1209—1212.

9. Sahagian D., Jones M. Quantified Middle Jurassic to Paleocene eustatic variations based on Russian Platform stratigraphy: stage level resolution//Geol. Soc. Amer. Bull. 1993. Vol. 105, N 8. P. 1109—1118.

10. Sleep N. H. Platform subsidence mechanism and «eustatic» sea-level changes//Tectonophysics. 1976. Vol. 36, N 1—3. P. 45—56.

Московский  
государственный университет

Поступила в редакцию  
02.03.94

**ON THE APPLICATION OF STRATIGRAPHIC DATA FOR THE RUSSIAN PLATE  
TO RECONSTRUCT THE EUSTATIC SEA-LEVEL VARIATIONS IN THE  
JURASSIC AND CRETACEOUS (CRITICAL REVIEW OF THE PAPERS BY  
D. L. SAHAGIAN, S. M. HOLLAND, 1991 AND D. SAHAGIAN, M. JONES, 1993)**

*D. P. Naidin, E. Yu. Baraboshkin*

It's a common believe now that eustatic sea-level changes can be evaluated if based on relatively stable portions of the old continental masses. D. L. Sahagian, S. M. Holland [8] and D. Sahagian, M. Jones [9] have attempted to reconstruct sea-level variations in the Jurassic and Cretaceous for the Russian Plate (RP), which is a main part of the East-European (Russian) Precambri an Platform.

Both papers are supplied with extensive references with 41 and 64 titles correspondingly in [8] and [9]. Out of these titles 16 papers deal with Russian data more or less and only four papers contain Jurassic and Cretaceous sequences of the RP, but all four are obsolete, published 30 years ago. It can be suggested that authors also used several dozens of drill hole sections, probably acquired in Moscow and Novosibirsk, as the main source of information. Not only drill holes located on the RP were used but also those which are as far away, as the Lower Yenisei depression. A reader remains puzzled how the bore holes were documented and who did it. There are no data on the stratigraphic records for the subdivision of sections. Instead it's mentioned that data on drill holes are available at GSA Data Repository item 9319, P. O. 9140, Boulder, CO 80301.

Sites of the drill holes are shown on schemes quite unaccurate. Thus the Klimovka hole, which is considered by the authors as one of the principal holes, is shown in Fig. 1 [8] to the north of Kirov (Vyatka), i. e. 600 km northward of its true location on the right bank of Volga in the northern part of the Samara province. Some of the holes, labelled «Y» (Yenisei), are shown on the Kara Sea shore west of the Ob — the other great Siberian river [9, Fig. 1].

Stratigraphic data are considered by authors as the principal base in their study and term «stratigraphy» is included in the title [9]. But stratigraphic materials are cited quite incompletely and extremely incorrectly, of which the detailed examination is given in the Russian text. It certainly creates a lack of confidence to the authors' ideas. This is first of all concerns the interpretation of the geologic history of the RP, in general, and the analysis of the unconformities, in particular. Besides of those mentioned by authors [8, p. 1211] there are several other unconformities on RP which are no less important. The authors present only general types of unconformities not attempting to show how they were formed [9, p. 1113—1114].

There is no doubt that «changing water depth, sediment compaction, and loading by both sediments and water must be accounted for in constructing a eustatic curve» [8, p. 1210]. It's also understandable that even small variations of the shallow sea level on the platform, which «was extremely flat during deposition of all Mesozoic-Cenozoic sedimentary units», must lead to «drastic lithologic changes, making lithology a highly sensitive indicator of sea-level change» [8, p. 1211]. But it should be stressed, that hypsometry of the sedimentational surfaces of the RP was not uniformly flat, as the authors think. Thus, a branching network of linear hollows is known to have existed in the Pre-Jurassic relief. Some of them were up to several tens of meters deep [2].

The environments of sedimentation on the RP are reconstructed by correlation with the data for the present-day continental shelf [8, p. 1210]. The reader is again advised to refer to Supplementary Data 9136, GSA, where it's said to have been described [8, p. 1210]. It's also probably there the evaluation of depths of the seas developed on the RP might be found, as well as methods to compare sedimentations on epicontinental and shelfal seas which are certainly different. As for the papers them-

selves, three types of sedimentational environments are suggested to recognize in the Jurassic and Cretaceous of the RP: 1) shoreface or lagoonal environments, characteristic of medium to coarse grained sands,  $2\pm 2$  m deep, 2) transitional environments with fine grained sands and silts,  $10\pm 5$  m deep, and 3) offshore environments, exemplified with shales,  $25\pm 10$  m deep [9, p. 112].

It remains unclear how to identify three kinds of basins, different in their depth, using only formal criteria, especially those expressed in sands, since sands are often varied a great deal building complex combinations. Lithological features of sediments, including sands, given by the authors, are just incorrect. Three kinds of proposed environments are not only an oversimplification, but also an inexcusable distortion of the paleogeographic situations which existed and developed during many tens of MY in the Jurassic and Cretaceous on the RP.

It's also impossible to understand how to define the rate of the sea-level change, using such data as given in a section of the Nizhnj Lomov drill hole [8, Fig. 2; 9, Fig. 4] (Russian text, Fig. 1). Also it remains unclear how to construct a Bajocian-Kimmeridgian portion of the eustatic curve using only 7 points [8, Fig. 2] (Fig. 2), which are not tied to a definite stratigraphic level of each stage and consequently tell nothing about time. It can be deduce that D. Sahagian and his colleagues just don't need exact stratigraphic records to tie in. By the way the authors seem to acknowledge this, stating that their curves might be biased for 3—5 MY [8, p. 1211], which corresponds to an average interval of sampling. If it's the case, the term «stratigraphy» should not be included into the title of the paper [9].

The graphs depicted in Fig. 5 [9] (Fig. 3) are worth of special consideration. Constructing the eustatic curve and recognizing that Cenomanian and Turonian are divided with the hiatus on the RP, D. Sahagian and M. Jones suggest to fill the break with an insertion from the «thermally subsided» West Siberian Plate, to be exact from the right bank of the Yenisei [3, 4]. This is certainly a unique operation, since its procedure is not explained at all. The Lower Yenisei Depression and the central part of the RP are 3000 km apart, being divided with the Uralian Hercynides and the West Siberian Paleozoic Plate. Such kind of transplantation is genetically completely incompatible.

The papers don't contain clear description of methods to evaluate various factors such as water depth, sedimentation rate, compaction of sediments, unconformities etc derived from definite sequences. This can hardly be replaced by many times repetition of the word «backstripping». The papers offer eustatic curves already cooked elsewhere and constructed unfoundedly, but not based on concrete data as must be the case.

It's necessary to demonstrate first tectonic stability of the RP, before using it as a frame of reference to study the eustasy. The stability of the RP is mentioned in the papers very often but taken for granted, with no proof at all. It's presented as one more broad generalisation. Some relatively stable portions are thought to exist within platform [1]. But special study is needed to find and delineate them.

In papers by D. Sahagian et al. Russian data are not interpreted in a proper way. These are used with numerous errors and misinterpretation and generally irresponsible.