

Российская академия наук
Палеонтологический институт РАН
Московское общество испытателей природы
Палеонтологическое общество
Московское отделение

ЭВСТАТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ МОРЯ В ФАНЕРОЗОЕ И РЕАКЦИЯ НА НИХ МОРСКОЙ БИОТЫ

МАТЕРИАЛЫ СОВЕЩАНИЯ

МОСКВА, 13 НОЯБРЯ 2007 г.

Программа Президиума РАН
ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ
ПОДПРОГРАММА II

МОСКВА
2007

ОБ ЭВСТАТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЯХ УРОВНЯ МОРЯ НА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЕ В ЮРСКОМ ПЕРИОДЕ (ГЕТТАНГ–БАТ)

А.С. Алексеев^{1,2}, А.Г. Олферьев²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Палеонтологический институт РАН, г. Москва

Общие положения

В последнее тридцатилетие внимание геологической общественности привлекла разработка сотрудниками американской нефтяной компании Еххон концепции о глобально проявленных и запечатленных в геологической истории Земли колебаниях уровня Мирового океана (Vail et al., 1974; 1977). Эти колебания были выявлены на основе анализа сейсмических профилей, протрассировавших пассивную окраину Атлантики. В более поздней работе (Haq et al., 1987) установленные авторским коллективом флуктуации морского уровня, начиная с начала мезозоя, получили магнито- и хроностратиграфическую привязки, а также радиометрическую датировку по пепловым горизонтам, развитым преимущественно в разрезах Внутреннего бассейна США. Кроме того, хроностратиграфическая шкала была соотнесена с зональными шкалами по планктонным фораминиферам, радиоляриям, известковому нанопланктону, динофлагеллятам и макрофауне (преимущественно аммонитам) раздельно для Тетической и Бореальной областей. Следует отметить, что радиометрическая датировка экстремальных значений положения уровня моря в более поздних работах была существенно уточнена (Hardenbol et al., 1998).

Для Восточно-Европейской платформы эвстатические колебания уровня эпиконтинентального моря в меловом периоде были рассмотрены в коллективной работе специалистов под руководством Д.П. Найдина (Найдин и др., 1980). В ней были проанализированы трансгрессии и регрессии не только на территории Русской плиты, но и в смежных регионах Крыма и Средней Азии. При этом авторы акцентировали внимание читателей на несовпадение отдельных регрессий с глобальными падениями уровня моря, как они показаны на кривой П. Вейла, и объясняли их либо региональным эпейрогенезом, либо преобладающим превышением подъема питающей провинции над седиментационным бассейном.

В последнее десятилетие прошлого века американскими исследователями была предпринята попытка реконструкции юрских и меловых эвстатических колебаний уровня моря на Русской плите (Sahagian, 1987; Sahagian, Holland, 1991; Sahagian, Jones, 1993). В ее основу был положен анализ литературных материалов преимущественно тридцатилетней давности, дополненных единичными разрезами недавно пробуренных скважин. Для стратиграфических интервалов, по которым у авторов отсутствовали необходимые для интерпретации материалы по Восточно-Европейской платформе, hiatus был заполнен данными по разрезам Западной Сибири.

Эти работы подвергли критике Д.П. Найдин и Е.Ю. Барабошкин (1994), которые отметили необоснованность утверждения авторов о тектонической стабильности Русской плиты в мезозое, отсутствие при построениях надежно датированных стратиграфических поверхностей и редкую сеть опорных точек, положенных в основу сделанных ими реконструкций и выводов.

К работе Б. Хака с соавторами (Haq et al., 1987) Д.П. Найдин (1992, 1993) неоднократно обращался при анализе геологической природы поздне меловых событий на востоке Европейской палеобиогеографической области и рассмотрении связи эвстазии с трансгрессиями и регрессиями эпиконтинентального моря Восточно-Европейской платформы в позднем мелу (Найдин, 1995а,б; Naidin, Volkov, 1996). Поддерживая концепцию Л. Слосса о существовании в платформенном осадочном чехле секвенций в виде комплексов генетически связанных слоев, разделенных региональными поверхностями несогласий, Д.П. Найдин выделил в толще верхнего мела Восточно-Европейской платформы шесть секвенций, ограничения которых далеко не всегда совпадают с импульсами колебаний океанической поверхности согласно кривой П. Вейла. Возникшие расхождения Д.П. Найдин объясняет, с одной стороны, ошибочностью прида-

ния исключительной роли эвстатическим колебаниям в формировании сейсмокомплексов (секвенций) и в трудности отделения эвстатического эффекта от действия региональных тектонических движений, направленность которых была далеко не всегда тождественна проявлениям тектонических движений на пассивной континентальной окраине Северной Америки, для которой разработана модель П. Вейла. С другой стороны, отмечены ошибки в стратиграфическом каркасе, на который опирается эта кривая.

В 1996 г. к воссозданию эвстатической кривой для среднеюрско-мелового (байосско-сантонского) интервала Восточно-Европейской платформы вновь обратился Д. Сахаджан в соавторстве с русскими коллегами (Sahagian et al., 1996). В качестве основы ими были использованы материалы картировочного бурения последних лет при средне- и крупномасштабных съемках в пределах Московской синеклизы, получившие достаточно надежную палеонтологическую характеристику, и дополненные опорными разрезами естественных выходов мезозойских пород на дневную поверхность. Расчленение отложений опиралось на недавно утвержденные стратиграфические схемы юры и нижнего мела Восточно-Европейской платформы (Унифицированная..., 1993). Палеобатиметрическая модель юрского и мелового морей для центральной части Русской плиты была разработана В.А. Захаровым. Для валанжина, имеющего в Московской синеклизе ограниченное развитие, и для пограничного интервала сеномана и турона, на который в пределах рассматриваемой тектонической структуры приходится перерыв, для построения эвстатической кривой были привлечены материалы по Северной Сибири.

Несмотря на приуроченность Московской синеклизы к отрицательной тектонической структуре, выбор ее для калибровки эвстатической кривой оказался довольно удачным, так как на ее южном борту при сокращении полноты разреза оказались четко проявленными перерывы явно эвстатической природы, а для отдельных интервалов средней юры удалось проследить переход морских отложений в лагунные и далее – в континентальные образования. Однако добайосский этап развития юрского эпиконтинентального седиментационного бассейна на Русской плите не анализировался, так как отложения этого возраста в Московской синеклизе отсутствуют, как и кампан-маастрихтский интервал терминального верхнего мела по той же причине. Таким образом, разработанная

шкала эвстатических колебаний уже не соответствует уровню современных требований.

Глобальные изменения уровня моря, обусловившие в истории Земли широкомасштабные колебания площади материков, покрытых эпиконтинентальными морями, выступали в качестве одного из ведущих драйверов эволюции морской биоты. Именно во второй половине мезозоя уровень был наивысшим и морские организмы испытывали бурное развитие. В то же время, в конце перми и в триасе отмечено высокое стояние континентального массива Восточно-Европейской платформы, сопровождавшееся замедленными темпами эволюции наземной фауны.

Для выявления общих закономерностей эволюции в юрском и меловом периодах морского населения в эпиконтинентальных бассейнах Русской плиты нами была построена серия графиков относительных колебаний уровня моря для отдельных структурно-фациальных зон Восточно-Европейской платформы. Для юры построено 20 кривых, а для мела – 18. Такое количество построений в известной степени позволяет отделить вызвавшие их глобальные причины от местных. Все графики построены по палеонтологически датированным разрезам или их группам, что позволяет хроностратиграфически обосновать выявленные на кривых максимумы и минимумы. Определяя масштабы трансгрессий мы были вынуждены в первую очередь опираться на глубину моря, а не на размеры площади, занятой морской акваторией, как это предлагали Д.П. Найдин с соавторами (1980). Восстановить истинные границы седиментационных морских бассейнов невозможно из-за различных по степени интенсивности размывов между секвенциями, кайнозойской денудации и плейстоценовой ледниковой экзарации. Последние два фактора особенно актуальны при анализе особенностей осадконакопления в меловом периоде.

Юрский период

Кривая по Печорской синеклизе основана на материалах Унифицированной стратиграфической схемы юрских отложений Русской платформы (1993), основными составителями которой были С.А. Чирва, В.С. Кравец, М.С. Месежников, Г.А. Слонимский, И.З. Калантар и Л.И. Голубева. Позднее схема юры этого района была уточнена Ю.С. Репиным (2005) и дополнена материалами В.В. Митта (2006). В основу построений по Мезенской синеклизе положены

результаты исследований С.А Чирвы и В.И. Розанова (Унифицированная схема..., 1993), уточненные впоследствии Ю.С. Репиным (2005). Строение юры Сысольской и Вятско-Камской впадин разработано Е.Л. Писанниковой (Унифицированная схема..., 1993), в эту разработку внесены незначительные коррективы А.Г. Олферьевым. Для Польско-Литовской впадины Балтийской синеклизы использованы материалы, приведенные А.А. Григялисом в объяснительной записке к Государственной геологической карте масштаба 1:1000000 N-34 (Вильнюс), а также в монографии Стратиграфические подразделения Литвы (1999). Для оксфорд-кимериджского интервала предложенная А.А. Григялисом схема была детализирована В.А. Загородных и А.Г. Олферьевым в процессе разработки легенд Центрально-Европейской серии листов Госгеолкарты 1000 (третье поколение). Кривая для южного крыла Московской синеклизы построена по разрезам, опубликованным А.Г. Олферьевым (1986), на основании которых в Унифицированной схеме..., 1993 была составлена местная схема юры для этой структурно-фациальной зоны. Впоследствии при изучении разрезов скважин вблизи метро Выхино в Москве и в Загорском районе (Олферьев, 1998) эта схема была уточнена. Для района Окско-Цнинского вала опорными разрезами служат обнажения у г. Елатьма (Сазонова, Сазонов, 1967), с. Дмитриевы Горы и разрез скважины у д. Вяжневка (Олферьев и др., 1993). Построение кривой для Муромско-Ломовского прогиба опирается на разрез скважины 121, пройденной у с. Ласицы, а для Лукояновской площади на Токмовском своде использованы материалы А.А. Лисенкова по разведке Лукояновского месторождения. В качестве опорного разреза юры Сурско-Мокшинских дислокаций принят разрез скважины 5 из отчета В.И. Дмитриева по геологической съемке листа О-38- XXVII, а для Марийской седловины – разрезы скважин 1310, 206, 1004, 216 и 93, любезно предоставленные Е.И. Улановым (Волгагеология). При разработке кривой для северной части Ульяновско-Саратовского прогиба использованы материалы по многократно опубликованным классическим разрезам правобережья Волги на отрезке Городище – Тарханова Пустынь, дополненные керновым материалом опорных скважин 3 (Тагай) и 17 (Буинск), исследованных соответственно Г.А. Жуковой и Ю.Г. Семакиным при среднемасштабном картировании. В качестве эталона при построении кривой эвстатических колебаний в юре для

Саратовского Заволжья выбран разрез скважины 120, пройденной у г. Пугачева и расчлененной Э.А. Молостовским, А.Ю. Гужиковым, К.И. Кузнецовой, Е.Ю. Барабошкиным и А.Г. Олферьевым. Для Саратовского правобережья в качестве опорных разрезов послужили классические обнажения в Малиновом овраге (Меледина, 1987; Вавилов, 1986), Каменном и Гнилушкинском оврагах (Мазарович, 1923), материалы по Жирновскому карьере и Жирновской площади Г.Н. Старцевой, В.Ф. Салтыкова и О.В. Киселевой, а также публикации Е.А. Троицкой и Т.Н. Хабаровой (1986), разрез карьера Дубки (Барабошкин и др., 2001; Сельцер, 1999; Митта, 2003). Для Волгоградского Поволжья использованы публикации Т.Н. Хабаровой (1986) и материалы С.И. Застрожного и В.И. Левиной. По Прикаспийской впадине в основу построенной кривой положены материалы С.И. Застрожного и Т.Н. Хабаровой, а также публикации А.И. Сарычевой (198), В.И. Левиной и Н.П. Прохоровой (2002).

Ранняя юра

Нижнеюрские отложения отсутствуют на большей части территории Восточно-Европейской платформы и установлены только на ее периферии. Они представлены континентальными образованиями и лишь на территории современного Донецкого складчатого сооружения и в смежных с ним районах Днепровско-Донецкой впадины развиты морские отложения. Наиболее полные разрезы нижней юры установлены на юго-западе Прикаспийской впадины. Они выполняют узкие грабенообразные депрессии разнозернистыми гравелистыми песками и песчаниками с пластами конгломератов, прослоями сероцветных алевролитов и линзами черных аргиллитов нижней подсвиты жогарской свиты (район 16). Их формирование происходило в условиях расчлененного рельефа денудационной равнины, возвышавшейся на 20–30 м над уровнем моря, который в процессе седиментогенеза постепенно повышался. В верхней части подсвиты глины содержат плинсбахские палиноспектры. Аналогичными комплексами охарактеризованы датированные морской фауной плинсбахские отложения смежного с юга вала Карпинского. В.И. Левина предположительно относит время формирования нижнежогарской подсвиты к геттангу, синемюру и плинсбаху.

В Польско-Литовской впадине начало юрского седиментогенеза связывается А.А. Григялисом с образованием нерингской свиты

светло-серых песков, песчаников с линзами конгломератов и пластами белых алевроитов и песчаных глин, содержащих нижнеюрский спорово-пыльцевой комплекс (район 5). По аналогии с разрезами Польши нерингская свита отнесена к плинсбаху. Она формировалась в условиях низменной аккумулятивной равнины высотой 10–30 м над уровнем моря. Таким образом, в ранней юре вплоть до тоарского века на территории Восточно-Европейской платформы, возвышавшейся над уровнем моря, преобладали процессы денудации.

Резкий эвстатический подъем поверхности океана произошел на рубеже плинсбаха и тоара. На Русской плите он выражен заметным расширением седиментационных бассейнов, началом осадконакопления в Мезенской и Печорской синеклизах, сменой типов осадочных формаций в Прикаспии и Прибалтике, а также трансгрессией моря на территорию современного Донбасса и смежной с ним Днепровско-Донецкой впадины. В результате этой трансгрессии формируется кожулинская свита (район 17). На начальной стадии глубины моря не превышали 10 м и нижнекожулинская подсвита представлена мелководными неравномерно алевроитовыми глинами с аммодискусками, лингулами и конхостраками. В верхах разреза появляются не определимые до вида аммониты родов *Peronoceras* и *Dactyloceras*, свидетельствующих об установлении нормального морского режима. Во второй половине раннего тоара глубина моря в этом районе возрастает до 30 м и верхнекожулинская подсвита, представленная тонкоотмученными глинами с прослоями сидеритов и известняков, содержит разнообразную фауну аммонитов с тоарскими (начиная с зоны *Harpoceras falcifer*) и раннеааленскими аммонитами.

На рубеже плинсбаха и тоара меняется тип осадконакопления в Прикаспии (район 16) и в Прибалтике (район 5). Проллювиально-аллювиальные преимущественно песчаные породы сменяются темно-серыми и черными аргиллитами с прослоями углей (верхнеможарская подсвита Прикаспия) или сероцветными каолинит-гидрослюдистыми глинами с обилием обугленных растительных остатков лаваской свиты Польско-Литовской впадины. Они формировались в пределах низменной озерно-аллювиальной равнины, возвышавшейся не более чем на 10 м над уровнем моря

Одновременно начинается осадконакопление в Печорской (район 1) и Мезенской (район 2) синеклизах, где формируются соответственно

харьгинская свита и ворьюсская пачка. Первый стратон представлен озерно-аллювиальными образованиями преимущественно песчаного состава, содержащими тоарские спорово-пыльцевые спектры. Ворьюсская пачка сложена преимущественно глинами. Озерно-аллювиальная равнина, в пределах которой формировались описываемые образования, была приподнята в среднем на 10–20 м над поверхностью моря.

Резкий эвстатический подъем морского уровня проявился не только на Восточно-Европейской платформе. Он имел глобальный масштаб и обусловил коренную биотическую перестройку на рубеже плинсбаха и тоара в Северо-Западной Европе, Восточной Сибири и Южной Америке, связываемую с эвстатическим повышением уровня океана, вызвавшего изменение климата, возникновение «красных приливов» и формирование на севере Восточной Сибири глинистых, местами высокоуглеродистых толщ (Захаров и др., 2005).

Средняя юра

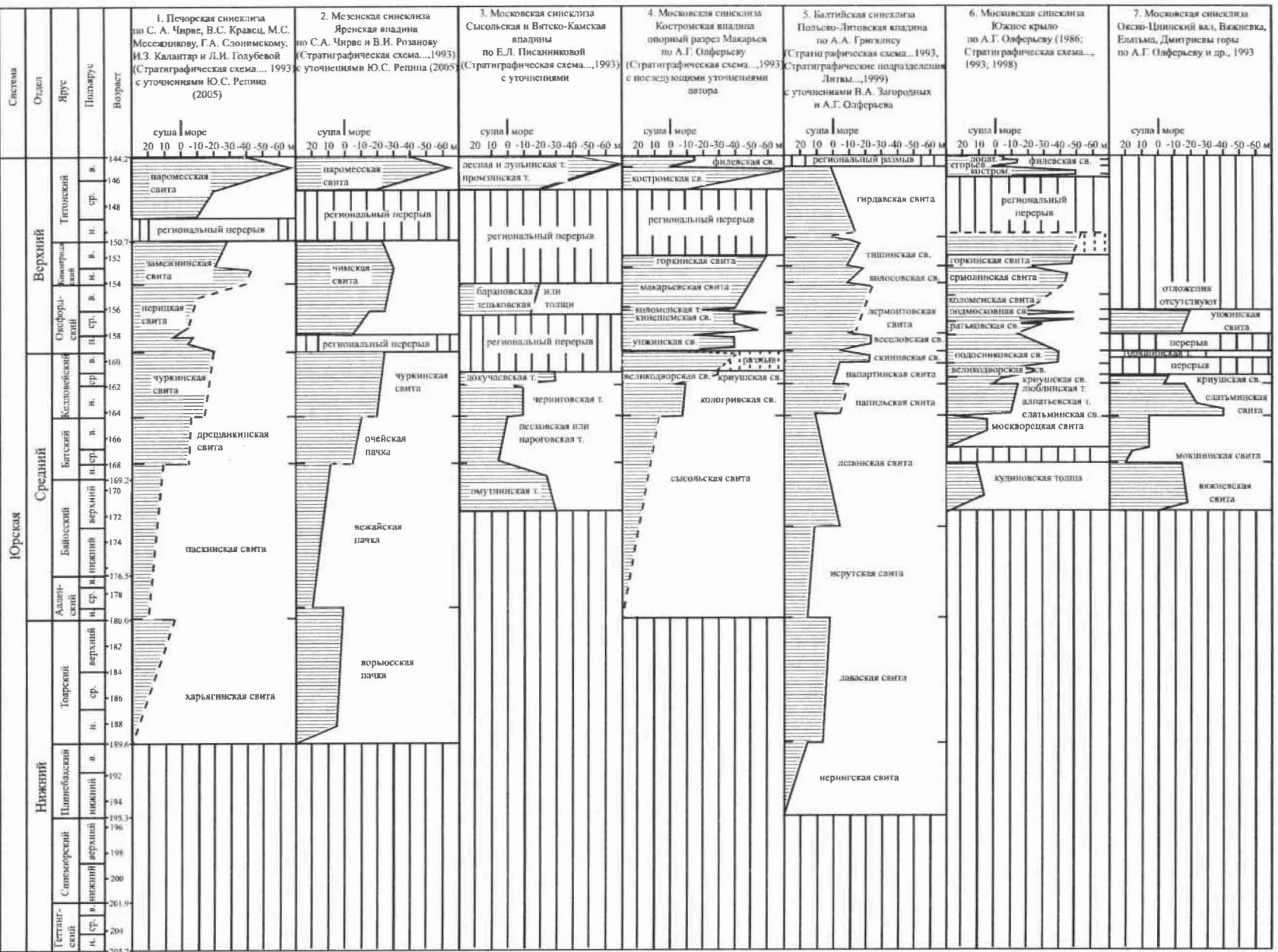
После периода высокого стояния океанического уровня в тоаре и раннем аалене фиксируется его резкое падение, что находит свое отражение в формировании континентальных песчаных отложений орельской (районы 17 и 18) и гнилушкинской (районы 12–15) свит в южных районах кратона, икрутской свиты в Прибалтике (район 5), паскинской свиты в Печорской (район 1) и вежайской пачки в Мезенской (район 2) синеклизах на севере платформы. Повсеместно осадки накапливались в пределах аккумулятивных аллювиальных равнин, возвышавшихся на 10–30 м над уровнем моря. В конце этого временного отрезка, длившегося начиная со среднего аалена, в раннем байосе фиксируются первые признаки морской трансгрессии, выразившиеся в появлении на северо-западной окраине Донецкого складчатого сооружения морских глин черкасской свиты, а в верхах ее фациального аналога – орельской свиты, имеющей преимущественно континентальный генезис, – аммонитов *Sphaeroceras* sp. Одновременно в верхах гнилушкинской свиты Волгоградского правобережья В.Ф. Салтыковым и О.И. Киселевым (2006) установлена смена русловых песчаных фаций на озерно-болотные глины с линзами углей, что свидетельствует о понижении аккумулятивной равнины с 30 до 10 м над уровнем моря. А в Прикаспийской впадине С.И. Застрожновым в качестве возрастных аналогов этих глин обособлена регионально выдержан-

ная пачка песков с фораминиферами и отнесенная им к зоне *Strenoceras niortense*. Она формировалась на глубинах, не превышавших 10 м. Все это указывает на начавшееся постепенное и весьма длительное повышение уровня моря, но однозначно идентифицировать вызвавшие его причины затруднительно.

Первая крупная по масштабу морская трансгрессия на территории Восточно-Европейской платформы зафиксирована в позднем байосе, когда в Прикаспийской впадине (район 16), Волгоградском правобережье (район 15), Днепровско-Донецкой впадине (район 17), Белгородской моноклинали Воронежской антеклизы (район 18) и Ульяновско-Саратовском прогибе (районы 12–14) началось накопление морских глин в бассейне, глубина которого достигала 40 м. За исключением последнего прогиба начало их формирования связывается с фазой *Garantiana garantiana*. В этот отрезок времени нельзя исключить влияния на формирование морских отложений тектонического фактора, но после кратковременного падения уровня на 30 м, вызвавшего накопление относительно мелководной песчано-алевритовой караулинской (районы 13–16) и синхронной ей раkitнрянской (район 18) свит, эвстатическая природа трансгрессии уже не вызывает сомнения. Морской бассейн с глубинами до 40 м в фазу *Parkinsonia parkinsoni* проник в центральные районы Русской плиты, вплоть до Московской синеклизы, где в его пределах сформировались вяжневская (район 7) и починковская (районы 9 и 10) свиты. Наиболее полные объемы морских отложений, отражающих максимум этой трансгрессии, представлены жирновской свитой (районы 13–16), где помимо байосских аммонитов в терминальной части глин определены и нижнебатские формы. Важно отметить, что среди типичных тетических видов встречены характерные арктические виды, такие как *Arcticoceras ishmae* и *A. harlandi* (Митта, Сельцер, 2002). Оба таксона характерны для дрещанкинской свиты Печорской синеклизы (район 1), которую Ю.С. Репин (2005) считал батской. Однако последние находки В.В. Митта в ее основании байосских аммонитов *Agstoccephalites arcticus* существенно расширяют ее стратиграфический диапазон и позволяют скоррелировать с жирновской свитой Поволжья. В Польско-Литовской впадине начиная с позднего байоса формируются мелководноморские отложения лепонской свиты, отлагавшиеся на глубинах до 10 м, – пески и алевриты с прослоями углистых глин и доломитов, содер-

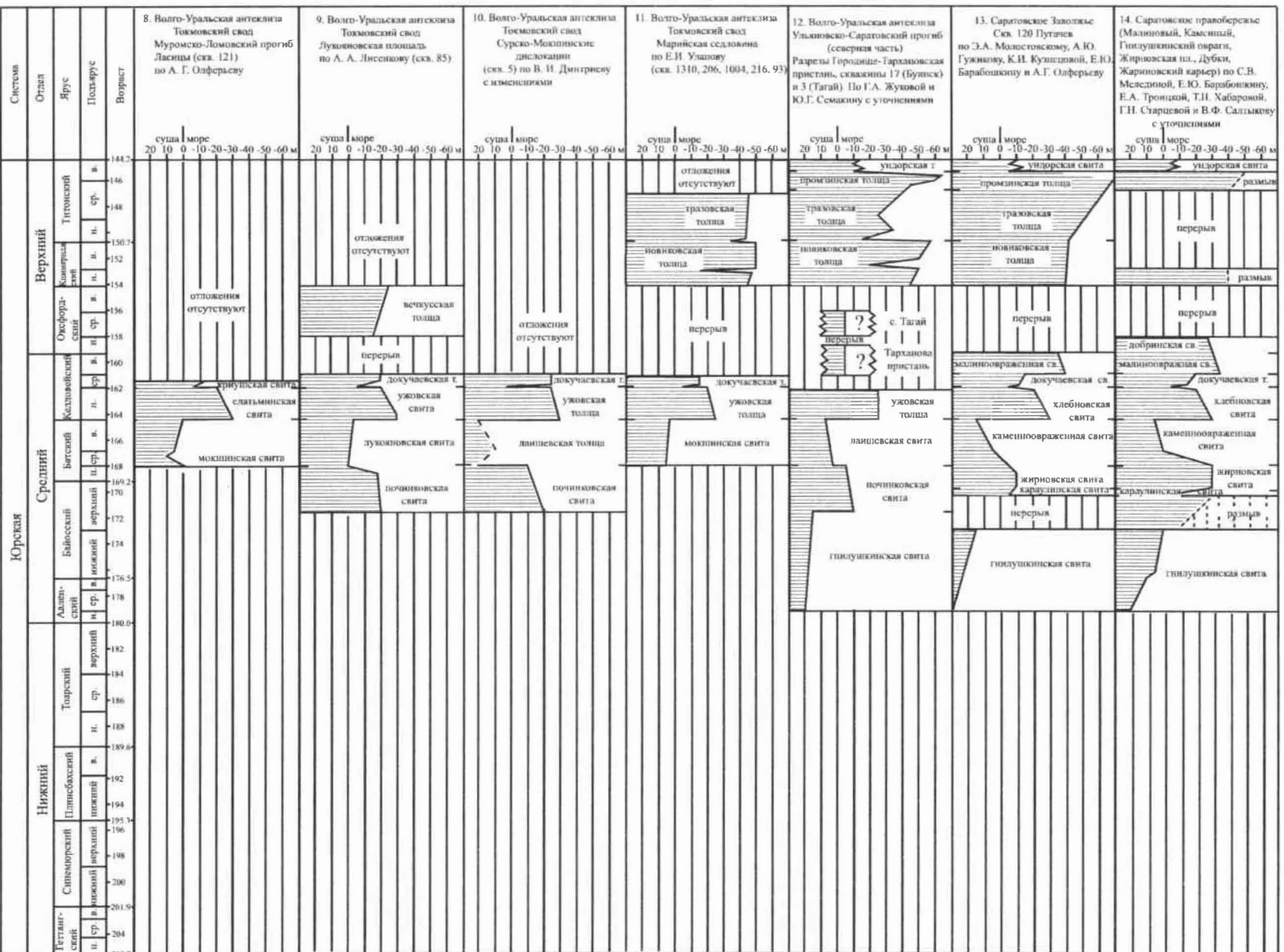
жащих раковины двустворчатых моллюсков и фораминифер. В Вятско-Камской и Сысольской впадинах (район 3) в этом возрастном интервале накапливались морские глины с прослоями и конкрециями сидеритов. Здесь глубина бассейна колебалась в пределах 20–30 м. А на возвышенных и не затопленных морем прибрежных территориях в карстовых воронках вследствие подъема грунтовых вод формировались залежи огнеупорных глин и железных руд кудиновской толщи (район 6). Совокупность приведенных данных несомненно свидетельствует об эвстатической природе позднебайосско-раннебатской трансгрессии.

В среднем и позднем бате наблюдается заметно выраженная регрессия по сокращению площади седиментации и смене морского режима лагунным и далее континентальным. Мелководные морские песчаные отложения представлены лукояновской свитой (район 9) с аммонитами верхнего бата, известными из бассейна р. Суры (Митта, 2005), они отлагались в бассейне с глубиной до 10 м. С запада к ним примыкают лагунные образования мокшинской свиты (районы 7, 8, 11). В эту лагуну открываются долины палеорек: Главной Московской ложбины (Пра-Москвы), Веневской и Михайловской (район 8), выполненные континентальными песками и глинами. Их глубины вреза достигали 50 м. На западе Воронежской антеклизы (район 20) рассматриваемый интервал представлен рециклично построенной трубчевской свитой лагунных глин, заключающих редкие раковины батских фораминифер. Она формировалась в бассейне, глубины которого снижались от 10 м до полного его осушения. Еще четче рецикличный характер отложений выражен в центральных районах Воронежской антеклизы, где морские глины безгинской свиты сменяются ленточным чередованием песков, алевритов и глин, содержащих редкие раковины двустворчатых моллюсков, и далее – континентальными песками аллювиального генезиса (районы 18, 19). К востоку от морской верхнебатской лукояновской свиты в Ульяновско-Саратовском прогибе (районы 12–16) развиты лагунные лаишевская и каменноовражная свиты преимущественно песчаного состава, накапливавшиеся на глубинах, не превышавших 10–20 м.



Литература

Захаров В.А., Шурыгин В.Н., Ильина В.И., Давина В.И., Прохорова Н.П. Местные стратиграфические подразделения нижней и средней перестройка на севере Сибири и в Арктике // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14, № 4. С. 61-80.



ней юры Прикаспийского региона // Недря По-

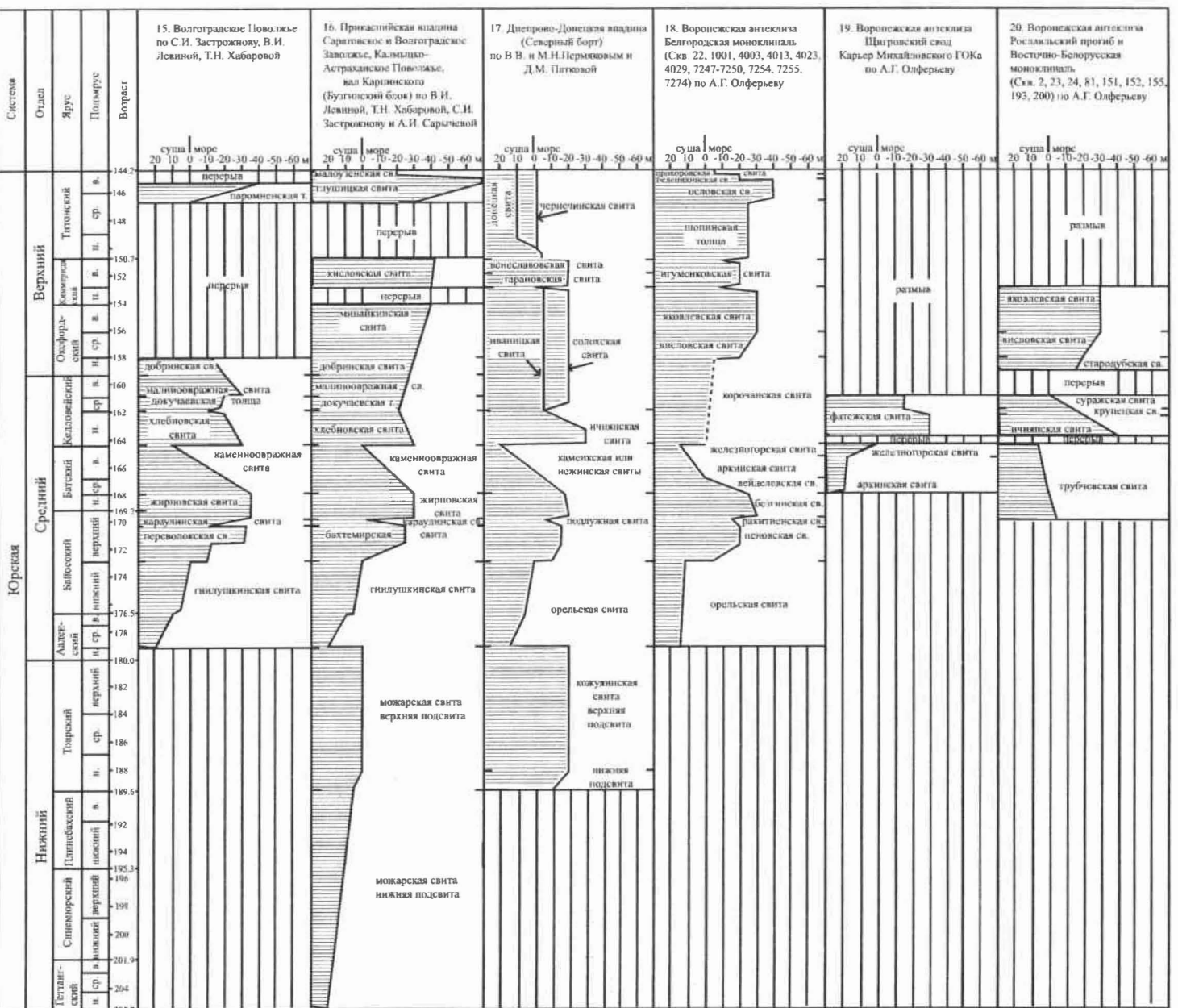
вожья и Прикаспия. 2002. Вып. 29. С. 6-13.

Мазаревич А.Н. Среднеюрские отложения
р. Иловли // Вестник Московской горной акаде-

мии. 1923. Т. 2, № 1. С. 29-50.

Меледина С.В. Аммониты и зональная стра-

тиграфия келловей суббореальных районов
СССР. М.: Наука, 1987. 184 с.



Меледина С. В. Борельная средняя юра Рос-
сии (аммониты и зональная стратиграфия байоса,
бага и келловей). Новосибирск: Наука, 1994. 184 с.

Митта В. В., Сельцер В. Б. Первые находки
Actoserpantinae (Ammonoidea) в юре юго-вос-
тока Русской платформы и корреляция боре-
ального батского яруса со стандартной шкалой
// *Тр. Н.-и. ин-та геологии Саратовского гос. ун-
та им. Н. Г. Чернышевского*. Нов. сер. 2002. Т. 10,
С. 12–39.

Найдин Д. П. Позднемеловые события на
востоке Европейской палеобиогеографической
области. Статья 1. События мелового периода в
океанах и морях // *Вюл. МОИП*. Отд. геол. 1992.
Т. 67, вып. 5. С. 14–30.

Найдин Д. П. Позднемеловые события на
востоке Европейской палеобиогеографической
области. Статья 2. События рубежей сеноман/
турон и маастрихт/данний // *Вюл. МОИП*. Отд.
геол. 1993. Т. 68, вып. 3. С. 33–53.

Найдин Д.П. Эвстазия и эпиконтинентальные моря Восточно-Европейской платформы. Статья 1. Океаносфера и моря платформы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1995. Т. 70, вып. 2. С. 2–20.

Найдин Д.П. Эвстазия и эпиконтинентальные моря Восточно-Европейской платформы. Статья 2. Верхнемеловые секвенции платформы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1995. Т. 70, вып. 5. С. 49–65.

Найдин Д.П., Барабошкин Е.Ю. Об использовании стратиграфических данных по Русской плите для реконструкции юрских и меловых эвстатических колебаний уровня моря // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1994. Т. 69, вып. 5. С. 118–127.

Найдин Д.П., Сазонова И.Г., Пояркова З.Н. и др. Меловые трансгрессии и регрессии Восточно-Европейской платформы, Крыма и Средней Азии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1980. Т. 55, вып. 5. С. 27–42.

Объяснительная записка к Унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы. СПб: ВНИГРИ, 1993. 72 с.

Олферьев А.Г. Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы // Юрские отложения Русской платформы. Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 48–61.

Олферьев А.Г. Юрские отложения востока Русской платформы // Вопросы совершенствования стратиграфической основы фанерозойских отложений нефтегазоносных районов России. СПб.: ВНИГРИ, 1997. С. 95–107.

Олферьев А.Г., Лобанов А.И., Меледина С.В., Старцева Г.Н. Об открытии морских верхнебайосских отложений в приосевой части Окско-Цнинского вала // Бюл. РМСК по центру и югу Русской платформы. Вып. 2. М.: Росгеолфонд, 1993. С. 109–116.

Репин Ю.С. Новые данные по стратиграфии юры Печорской впадины // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2005. Т. 80, вып. 3. С. 17–25.

Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время // Тр. ВНИГРИ. 1967. Вып. 62. 261 с.

Салтыков В.Ф., Киселев О.И. Среднеюрские континентальные отложения гнилушкинской свиты Поволжья // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2006. Т.81, вып. 1. С. 16–35.

Сидравичене Н., Валюквичюс Ю., Пашкевичюс Ю. и др. Lietuvos stratigrafiniai padaliniai. Lithuanian stratigraphic units. Стратиграфические подразделения Литвы. Vilnius: Lietuvos geologijos tarnyba, 1999. 368 с. (На литовском, английском и русском языках).

Троицкая Е.А., Хабарова Т.Н. Стратиграфия средней юры Нижнего Поволжья // Юрские от-

ложения Русской платформы. Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 23–30.

Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы. СПб: ВНИГРИ, 1993. 27 листов схем.

Haq B.U., Hardenbol J., Vail P.R. The chronology of fluctuating sea level since the Triassic // Science. 1987. V. 235. P. 1156–1167.

Sahagian D. Epeirogeny of Europe and Western Asia // Cretaceous Res. 1989. Vol. 10, N 1. P. 33–48.

Sahagian D., 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.

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.

Sahagian D., Pinous O., Olfieriev A., Zakharov V. Eustatic curve for Middle Jurassic – Cretaceous based on Russian Platform and Siberian stratigraphy: zonal resolution // Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull. 1996. Vol. 80, N 9. P. 1433–1458.

Vail P.R., Mitchum R.M., jr., Thompson S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 4. Global cycles of relative changes of sea level // Amer. Assoc. Petrol. Geologists. Mem. 1977. N 26. P. 83–97.