

УДК 551.762 (479)

ВОПРОСЫ РЕГИОНАЛЬНОГО СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КАВКАЗА

Д.И. Панов

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Поступила в редакцию 31.03.2006

Предложены новые региональные стратиграфические схемы юрских отложений Кавказа на историко-геологической основе. Схемы составлены для лейас-ааленского, байосско-батского и келловей-позднеюрского этапов развития и сопровождаются тремя схемами палеотектонического районирования для соответствующих этапов. В лейасе—аалене вся территория Кавказа была единой пассивной окраиной Тетиса, поэтому возможна разработка одной региональной стратиграфической схемы. В байос-батское и келловей-позднеюрское время на территории Кавказа существовали три и четыре принципиально различных бассейна, поэтому необходима разработка соответственно трех и четырех стратиграфических схем для каждого из бассейнов в отдельности.

Прошедшее в ноябре 2005 г. Первое Всероссийское совещание “Юрская система России” по ряду причин сосредоточило свое внимание на проблемах стратиграфии юры Бореальных областей. Юрские отложения Тетиса остались “в тени”. В частности, материал по Кавказу был представлен только нами и то лишь в виде тезисов к стендовому докладу [20]. А Кавказ это одна из основных областей распространения юрских отложений на территории России и смежных государств, и многие проблемы стратиграфии юры Средиземноморского пояса решались и решаются именно здесь. Это и определяет целесообразность написания настоящей статьи, в которой рассматриваются основные проблемы разработки региональных стратиграфических схем юрских отложений Кавказа.

Принципы разработки региональных стратиграфических схем

Основная трудность при изучении юрских отложений Кавказа связана с резкими различиями их состава, строения и условий залегания на Северном Кавказе, в зоне Южного склона Большого Кавказа и на Малом Кавказе. В первом районе нижняя и средняя юра сложена мелководно-морскими терригенными толщами с обилием фаунистических остатков, а верхняя юра — мелководно-морскими карбонатными отложениями (также с обилием ископаемых), фациально замещающимися лагунными эвапоритами и терригенными красноцветами. В зоне Южного склона юрские отложения представлены относительно глубоководными образованиями (терригенные — нижней и средней юры, флишевые — верхней юры), в которых находки фауны очень редки. На Малом Кавказе нижняя юра — терригенная (от континен-

тальной до относительно глубоководной), а средняя и верхняя — это сложный комплекс вулканогенных и мелководно-морских вулканогенно-осадочных и карбонатных образований. Фаунистически охарактеризованы они очень неравномерно. Все это затрудняет стратиграфическое расчленение и корреляцию разрезов юрских отложений перечисленных областей.

В этих условиях основной проблемой становится разработка единой региональной схемы стратиграфии юрских отложений, пригодной как для расчленения и геологического картирования в отдельных районах, так и для корреляции толщ на всей территории Кавказа и привязки их к общей шкале.

Эту проблему пытались решить прежде всего путем повсеместного выделения хроностратиграфических (ярусы, подярусы, зоны) подразделений [1, 12, 14]. Данный метод давал определенные результаты при стратиграфическом расчленении конкретных разрезов Северного Кавказа и Закавказского массива, но оказывался непригодным при прослеживании и картировании этих подразделений на площади. В отложениях же Южного склона он зачастую выражался в произвольном выделении в качестве “ярусов” фаунистически недостаточно охарактеризованных толщ. Второй путь решения — выделение и картирование под названием “свит” местных литостратиграфических подразделений: толщ, различающихся по литологическому составу отложений. Свое наиболее типичное выражение этот метод нашел на Восточном Кавказе, где в бассейне почти каждой реки устанавливалась своя последовательность “свит” нижне-средне-юрских отложений (верхняя юра без должного обоснования подразделялась на ярусы) — всего около 80! [6]. Этот способ не мог привести к разработке единой региональной стратиграфической схемы, так как не давал “инструмента” для корреляции толщ на широких площадях.

Единственным продуктивным способом решения проблемы явилась разработка местных и региональных стратиграфических схем на историко-геологической основе. Основными местными подразделениями при таком подходе являются свиты — толщи отложений, соответствующие этапам геологического развития конкретных тектонических (структурно-фациальных) зон. Последовательность свит отражает периодичность осадконакопления в данной зоне, а сами свиты представляют собой трансгрессивно-регressive осадочные циклы либо четко обособляющиеся части крупных циклов. Свита может обладать значительной фациальной изменчивостью, связанной с различиями палеогеографических условий в разных частях зоны, может включать в себя различные по составу отложения, но все они объединяются своей принадлежностью единому этапу развития данной зоны.

Сопоставление местных схем показывает, что в разрезах многих (а для лейаса—аалена — всех) структурно-фациальных зон на одних и тех же стратиграфических уровнях прослеживаются резкие границы, которые разделяют толщи отложений, имеющие в разных зонах сходный, хотя и не всегда одинаковый литологический состав, но содержащие одновозрастные руководящие ископаемые (богатые комплексы на Северном Кавказе, единичные находки на Южном склоне). Эти толщи рассматриваются как региональные стратиграфические подразделения — горизонты, объединяющие несколько одновозрастных свит и отвечающие этапам геологического развития всей Кавказской области (в лейасе—аалене) или крупных ее частей (в средней и поздней юре). Эти этапы проявлялись палеогеографически несколько по-разному в разных зонах, поэтому в каждой зоне и выделяются свои свиты, но всегда свиты, занимающие одинаковое стратиграфическое положение, содержат одновозрастные ископаемые остатки, что подтверждает принадлежность их к одному горизонту. Границы горизонтов также могут иметь разный характер: в окраинных частях бассейнов горизонты часто разделяются стратиграфическими перерывами, в осевых частях, где разрез непрерывен, они сменяют друг друга согласно, но всегда по резкой, литологически четко выраженной границе.

Установление принадлежности свиты к тому или иному горизонту позволяет оценить ее возраст с большой точностью даже при недостаточности (или отсутствии) палеонтологической характеристики и тем самым сопоставить ее с подразделениями общей шкалы. Разрозненные, иногда редкие палеонтологические данные по разным свитам, принадлежащим одному горизонту, позволяют точно определить возраст всего горизонта в целом, сопоставив таким образом и его с подразделениями общей шкалы. Сопоставление местных стратиграфических схем и выделение горизонтов на историко-геологической основе позволяет решить важные стратиграфические проблемы: корреляция разрезов Северного Кавказа,

зоны Южного склона и Малого Кавказа, соотношения и граница юрских и доюрских образований, характеристика основных стратиграфических рубежей в разрезах юрских отложений Кавказской области.

Возможность разработки региональных стратиграфических схем на историко-геологической основе определяется наличием детальных схем палеотектонического районирования (структурно-фациальной зональности) рассматриваемой территории для юрского времени. Такие схемы разработаны для лейас-ааленского, байос-батского и келловей-позднеюрского этапов исходя из современных представлений о развитии Кавказского региона и важнейших перестройках его структуры в предбайосское и предкелловейское время.

Стратиграфическая схема для лейаса—аалена

В лейасе—аалене (рис. 1) вся территория Кавказа к северо-востоку от Малокавказской ветви океана Тетис (МВТ) представляла собой *пассивную окраину*, на которой обособились: 1) Сомхето-Кафанская зона (СКЗ) — непосредственно прилегавшая к океану погруженная часть пассивной окраины; 2) относительно приподнятый Закавказский срединный массив (ЗМ); 3) рифтогенный бассейн Большого Кавказа (ББК) и 4) в основном приподнятая Скифская платформа (СП). В пределах ББК выделялись: осевой трог с его северным и южным обрамлениями, северный и южный (Абхазо-Рачинская зона — АРЗ) борта бассейна [13, 18].

К настоящему времени разработано несколько региональных стратиграфических схем лейас-ааленских отложений как для отдельных областей [2, 5, 16, 21, 25], так и для всего Кавказского региона в целом [8, 17, 24]. Согласно нашей схеме [17], в составе лейас-ааленских отложений выделены пять горизонтов (рис. 2).

Нарульский горизонт (геттанг ?), отвечающий самой начальной фазе формирования северной пассивной окраины Тетиса, распространен локально в СКЗ и на ЗМ, резко несогласно налегает на все доюрские образования и сложен континентальными обломочными отложениями. На ЗМ осадочные толщи частично фациально замещаются покровами лав кислого состава и их пирокластами. Вулканические проявления связаны, видимо, со ступенчатым погружением окраины. Возраст горизонта устанавливается предположительно: по стратиграфическому положению и палеоботаническим данным.

Сванетский горизонт (синемюр и нижний плинсбах) образован уже мелководно-морскими отложениями, но исключительно обломочными, отличающимися резкой фациальной изменчивостью. На южном борту ББК и на обрамлениях его осевого трога верхняя часть горизонта местами замещается вулканитами среднекислого состава и их пирокластами. Эти вулканические проявления связаны со ступенчатым погружением бортов узкого рифтогенного

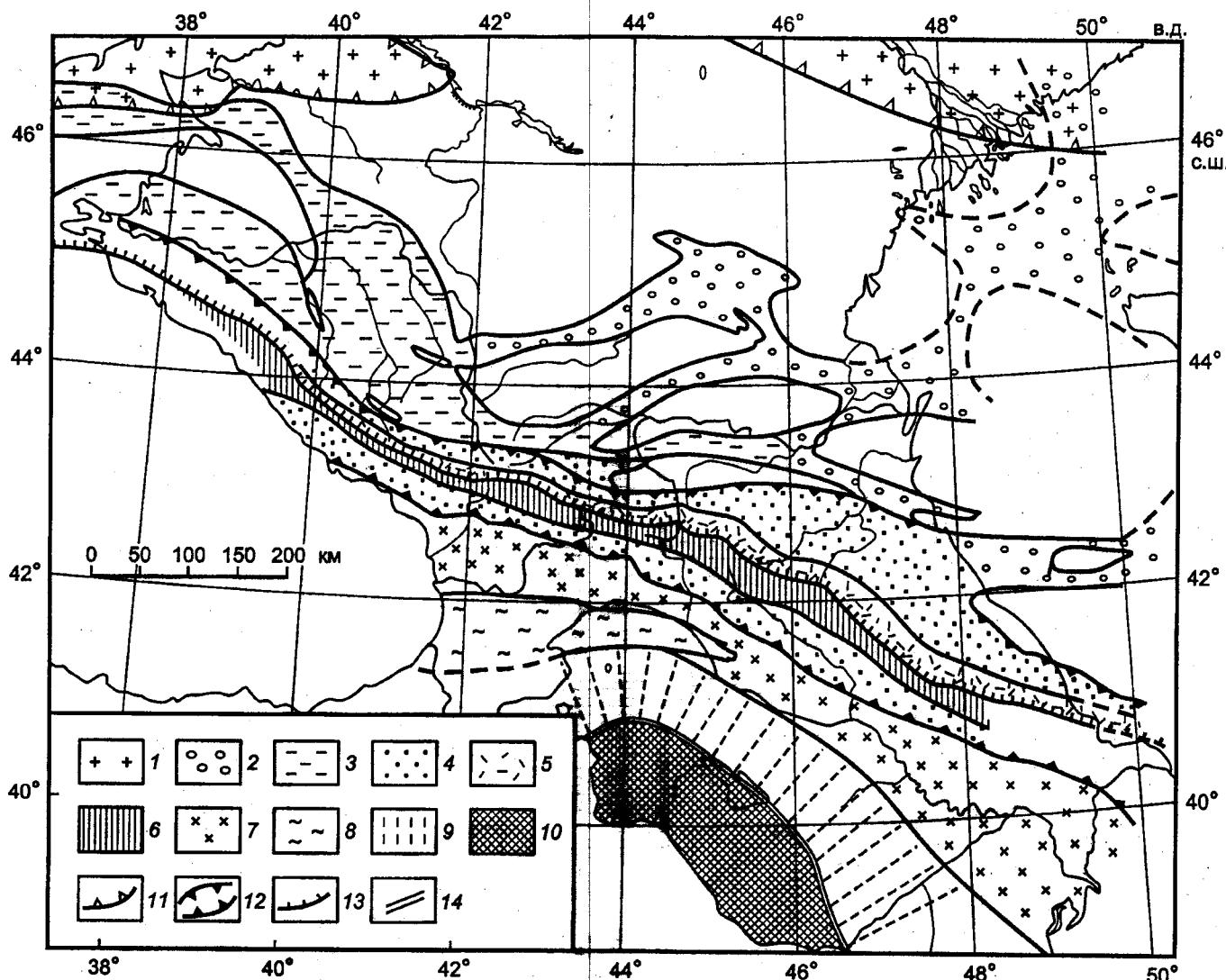


Рис. 1. Палеотектоническое районирование Кавказа и Предкавказья для ранней юры и аалена:

1 — Восточно-Европейская платформа; 2—3 — лейас-ааленские бассейны на Скифской платформе: 2 — выполненные континентальными уложениями, 3 — выполненные мелководно-морскими отложениями; 4—6 — бассейн Большого Кавказа: 4 — северный и южный (Абхазо-Рачинская зона) борта бассейна, 5 — северное обрамление осевого трога, 6 — осевой трог и его южное обрамление; 7 — Закавказский срединный массив; 8 — Аджаро-Триалетская складчатая система (в современной структуре Кавказа); 9 — Сомхето-Кафанская зона; 10 — Нахичеванский массив (микроконтинент гондванского происхождения); 11 — южная граница Восточно-Европейской платформы; 12 — ограничения бассейна Большого Кавказа; 13 — Главный надвиг по северному краю пластины, соответствующий осевому трогу; 14 — Малокавказская олиголитовая сутура северной ветви Тетиса

трога, который начал формироваться уже в синемиор-раннеплинсбахское время, заполняясь относительно глубоководными глинисто-алевритовыми толщами.

Везде, кроме тех участков, где присутствует наульский горизонт, отложения сванетского горизонта с размывом и резким угловым несогласием налегают на доюрские образования. Все свиты, относящиеся к этому горизонту, характеризуются общими литологическими признаками: кварцевым составом обломочной части терригенных пород, присутствием каолинита и аутигенного кварца. Породы сформировались за счет переотложения продуктов доюрской коры выветривания, что ясно указывает на существование крупного перерыва в осадконакоплении и позволяет рассматривать сванетский горизонт как базальный горизонт трансгрессивной серии лейаса—аалена. Это

результат первой морской трансгрессии, распространившейся из Тетиса на пассивную окраину после начальных опусканий в континентальных условиях. Очень неравномерно распределенные, местами единичные находки аммонитов показывают, что в южных районах основание сванетского горизонта датируется нижним синемиором, севернее — верхним синемиором, а на южной окраине СП главным образом присутствует только нижнеплинсбахская часть сванетского горизонта [3, 5, 16, 25, 26, 28].

Циклаурский горизонт (верхний плинсбах и нижний тоар) по резкой изохронной границе согласно налегает на предыдущий или резко несогласно — на доюрские образования. В СКЗ подошва горизонта отмечена переходом от шельфовых отложений к флишоидным образованиям континентального склона,

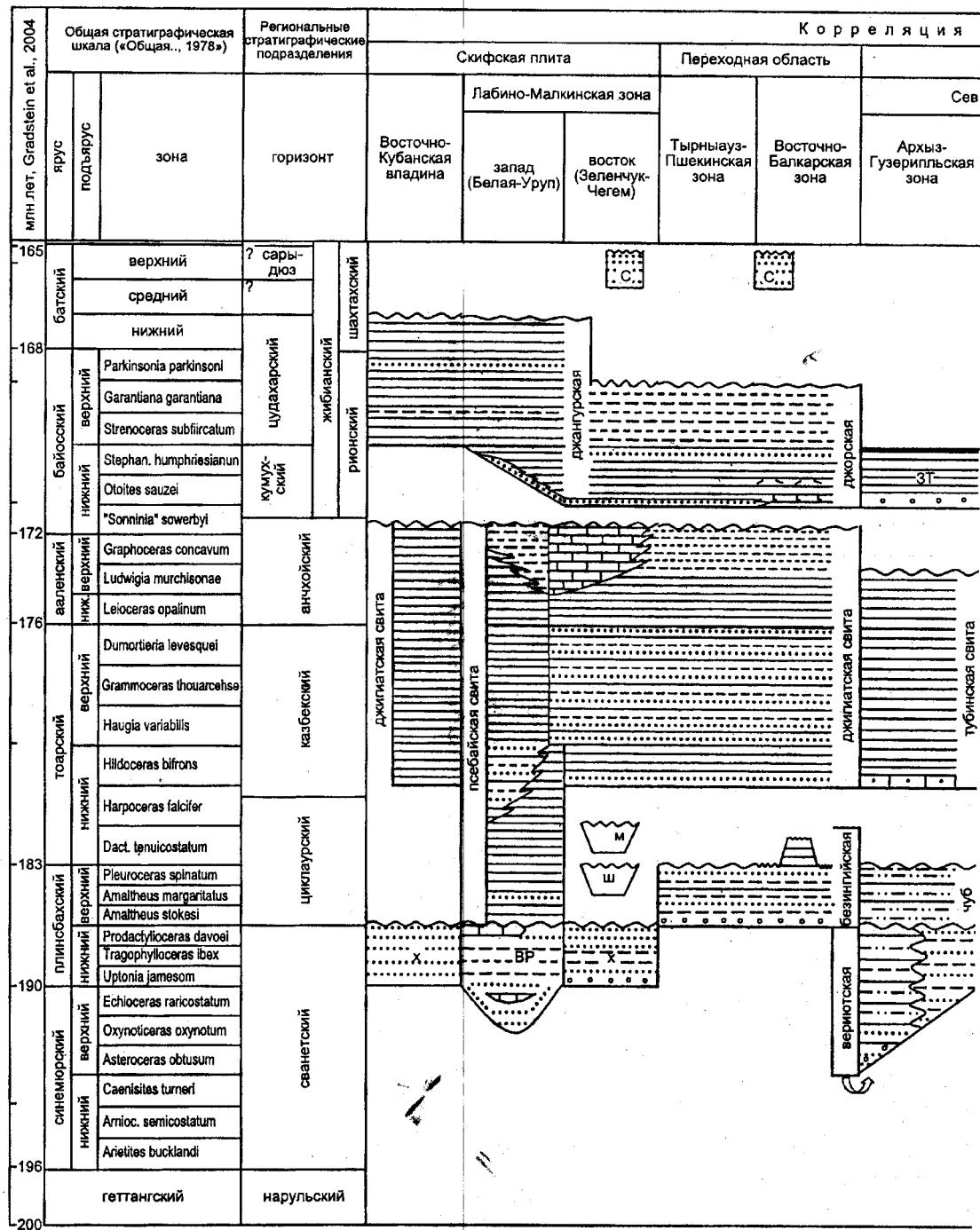
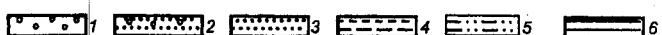


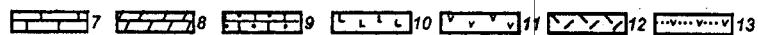
Рис. 2. Региональная стратиграфическая схема нижне-среднеюрских отложений Кавказа:

1 — конгломераты; 2 — песчаники с гравием и галькой; 3 — песчаники; 4 — алевролиты; 5 — частое переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов; 6 — аргиллиты; 7 — известняки; 8 — мергели; 9 — известняки песчанистые; 10—12 — вулканогенные породы. Наименования свит: АХ — ахипосская, ВР — вериютская, Г — гепцийская, ГЛ — глясединская, ГЗ — гекгельская, ДЗ — дзегамчайская, З — заинкамская, ЗТ — зейтунская, К — кимихурская, КАМ — камилухская, КВ — квирильская, КР — кюрекчайская, М — муздухская, МАХ — махисская, МИЗ — мизурская, МХ — михрекская, МШ — мешеванская, Н — ногабская, НР — наурльская, ПТ — патиджеульская, С — сарыдюз, ТК — ткибульская, Х — хумаринская, ХВ — хваршинская, Ц — цейлаханская, ЧТ — чаталтапинская, ЧУБ — чубинская, Ш — шоанская, ШХ — шахтахская, Я — ялахкамская.



местных стратиграфических схем

Геосинклинальный бассейн Большого Кавказа



на ЗМ — от шельфовых песчаных отложений к мелководным карбонатным. Накопление тех и других отложений продолжалось далее до конца аалена. В ББК циклаурский горизонт соответствует этапу интенсивного растяжения земной коры и резкого углубления осевого трога, его обрамлений и южного борта, где накапливались глинистые толщи с локальными горизонтами “подушечных” толеитовых базальтов. На северном борту бассейна происходило расширение морской трансгрессии и накопление песчано-глинистых

тых шельфовых отложений верхнего плинсбаха, налегающих непосредственно на доюрское основание. В верхней части горизонта эти отложения постепенно сменяются глинистыми толщами нижнего тоара, что фиксирует расширение и углубление бассейна. Относительное углубление бассейна и переход к накоплению глинистых толщ отмечается и на юго-западной окраине СП.

На Северном Кавказе в отложениях циклаурского горизонта по аммонитам выделены местные зоны

Amaltheus spp. внизу и *Dactylioceras semicelatum*—*Harcoceras* spp. вверху [3], что соответствует стандартным зонам [10, 15] *Am. stokesi*, *Am. margaritatus* и *Pl. spinatum* верхнего плинсбаха и *D. tenuicostatum* и (частично) *H. falciferum* нижнего тоара. Тот же возраст дают находки аммонитов в Закавказье [5, 25, 26, 28].

Казбекский горизонт (верхи нижнего и верхний тоар) соответствует этапу дальнейшего прогибания осевого трога и распространения трансгрессии на бортах ББК, особенно северном, и на прилегающих участках СП. Одновременно усилился привнос в бассейн терригенного материала, благодаря чему повсеместно казбекский горизонт представлен слоистыми толщами чередования песчано-глинистых пород, в осевом троге — флишоидными, а на бортах — шельфовыми.

Во всех полных разрезах отложения казбекского горизонта без перерыва сменяют циклаурские. На Северном Кавказе в основании казбекского горизонта имеются редкие находки аммонитов местной зоны *Dactylioceras semicelatum*—*Harcoceras* spp. и более частые — зоны *Dactylioceras commune*—*Hildoceras bifrons* [3], что соответствует стандартным зонам *H. falciferum* (частично) и *H. bifrons* нижнего тоара [10, 15]. Средняя и верхняя части горизонта охарактеризованы многочисленными аммонитами местных зон *Haugia variabilis*, *Grammoceras thouarsense*, *Dumortieria pseudoradiosa*—*Pleydellia* spp., что соответствует трем стандартным зонам верхнего тоара. На северном борту ББК и на СП, где горизонт залегает трансгрессивно, стратиграфический объем его сокращен и подошла датируется зоной *H. bifrons* или даже верхним тоаром. Присутствие всех стандартных зон нижнего и верхнего тоара установлено находками аммонитов в шельфовых отложениях и в Закавказье [5, 25, 28].

Анчхойский горизонт (аален) соответствует заключительному этапу развития пассивной окраины и лейас-ааленского бассейна Большого Кавказа на ней. Он начался углублением ББК и накоплением глинистых толщ в некоторых зонах. В осевом троге он ознаменовался усилением растяжения и новой вспышкой подводного толеит-базальтового вулканизма, а на северном борту и на СП — последней фазой (перед перерывом) расширения морской трансгрессии. Закончился анчхойский этап общим поднятием территории и перерывом в осадконакоплении во всех зонах.

На Северном Кавказе в отложениях анчхойского горизонта установлены местные зоны *Leioceras opalinum*—*L. comptum*, *Staufenia sinon*—*St. opalinoides*, *St. staufensis* и слои с *Ludwigia bradfordensis* [11], соответствующие стандартным зонам *L. opalinum* нижнего и *L. murchisonae* верхнего аалена [10, 15]. В некоторых местах сохранились самые верхи анчхойского горизонта, представленные крайне мелководными отложениями регressiveного типа, которые содержат редкие аммониты зон *Gr. concavum* (слои с *Gr. concavum*—*Ludwigia cogni*, по [11]) верхнего аалена и *H.*

discites (слои с *Graphoceras pulchrum*, *Hyperlioceras* spp., *Toxolioceras* spp., *Reynesella* spp., по [11]) нижнего байоса [10]. В Закавказье установлено присутствие стандартных зон *L. opalinum* и *L. murchisonae* [5, 25].

На всем протяжении лейаса—аалена на единой пассивной окраине последовательно развивалась одна морская трансгрессия (с юга, из Тетиса), непрерывно формировался единый бассейн Большого Кавказа. Никаких перестроек структурного плана, перерывов регионального значения не было. Именно поэтому для лейаса—аалена возможно выделение единых региональных стратиграфических подразделений — горизонтов, которые прослеживаются по всей пассивной окраине, фиксируя основные этапы ее развития от начала погружения и заложения бассейна ББК до его замыкания и общего поднятия территории.

Стратиграфические схемы для байоса и бата

С начала байоса кавказская окраина Тетиса преобразовалась из пассивной в активную, что сопровождалось коренной перестройкой структурного плана [13, 17]. В байосе и бате на ней обособлялись (с юга на север): 1) Понтийско-Закавказский окраинно-континентальный вулканоплатонический пояс (ПЗВП) над зоной субдукции, на месте СКЗ, ЗМ и южного борта лейас-ааленского ББК, 2) в тылу его, на месте осевого трога лейас-ааленского ББК — узкие глубоководные задуговые прогибы Южного склона (ПЮС), 3) на месте северного обрамления осевого трога — система возникших с байоса центральных поднятий, а на месте северного борта лейас-ааленского ББК и на обширных территориях СП — 4) эпиконтинентальные морские бассейны Северного Кавказа и Предкавказья (рис. 3). Байосские и батские отложения, накопившиеся в этих областях, представляют три принципиально различных типа разреза, единое региональное стратиграфическое расчленение которых оказывается невозможным. Для каждого типа разреза выделяются свои региональные подразделения — горизонты, соответствующие этапам развития каждого из трех бассейнов [17].

В разрезе Понтийско-Закавказского вулканического пояса выделяются два горизонта [8, 24] (рис. 2). **Рионский горизонт** (байос) отвечает первому этапу формирования ПЗВП, когда вулканическая активность была максимально интенсивной и проявилась на всей его территории. В АРЗ и на ЗМ он представлен широко известной “порfirитовой” серией; а в СКЗ подразделяется на дзегамчайскую свиту вулканитов среднего—основного состава и гекгельскую — кислого состава (кварцевые плагиопорфиры и их пирокласты) [4, 9, 14, 24]. В АРЗ горизонт залегает без видимого несогласия на ааленских отложениях, а на ЗМ и в СКЗ — резко трансгрессивно на всех подстилающих образованиях. В низах его в отдельных местах встречены аммониты зоны *Ot. sauzei*, выше — более многочисленные аммониты зоны *St. humphriesianum* нижнего байоса. Верхняя часть горизонта со-

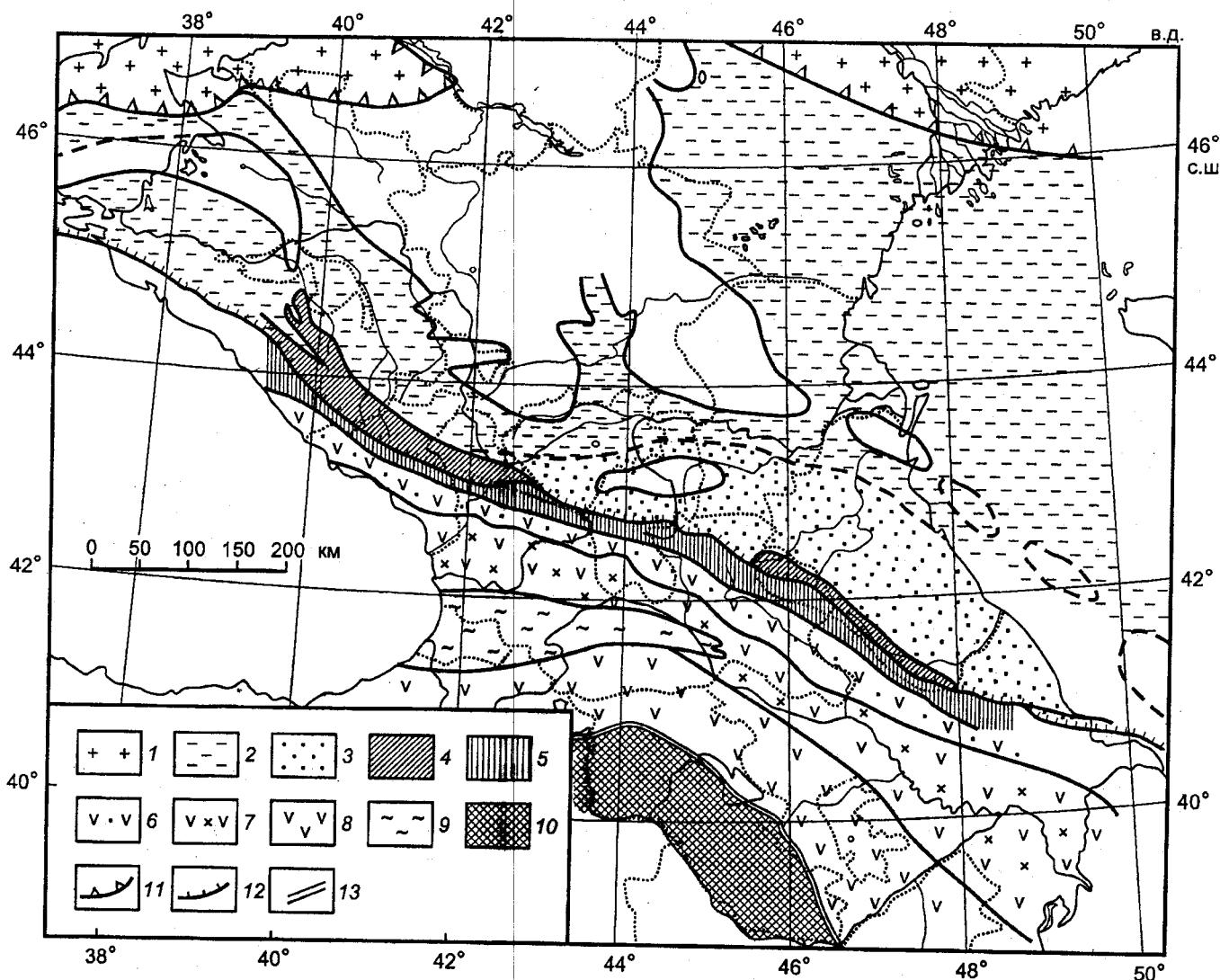


Рис. 3. Палеотектоническое районирование Кавказа и Предкавказья для байоса и бата:
 1 — Восточно-Европейская платформа; 2—3 — эпиконтинентальные бассейны Северного Кавказа и Предкавказья: 2 — на Скифской платформе, 3 — Балкаро-Осетино-Дагестанские прогибы северного склона Кавказа; 4 — система центральных поднятий; 5 — глубоководные прогибы Южного склона; 6—8 — Закавказский вулканоплутонический пояс: 6 — на территории Абхазо-Рачинской зоны, 7 — на территории Закавказского массива, 8 — на территории Сомхето-Кафанской зоны; 9 — Аджаро-Триалетская складчатая система (в современной структуре Кавказа); 10 — Нахичеванский массив (микроконтинент); 11 — граница Восточно-Европейской платформы; 12 — Главный надвиг по северному краю прогибов Южного склона; 13 — Малокавказская оphiолитовая сутура северной ветви Тетиса

держит аммониты всех трех зон верхнего байоса [5, 7]. Предбайосский перерыв на этой территории соответствовал большей части позднего аалена и зонам *N. discites* и *W. laeviuscula* нижнего байоса [10].

Шахтакский горизонт (бат) соответствует времени ослабления вулканической деятельности и сокращения площади ее проявления. В СКЗ он представлен вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями, в которых имеются находки нижне-, средне- и верхнебатских аммонитов [5]. Переход от бата к келловею согласный, без перерыва, что отражает процесс непрерывного развития Закавказского вулканического пояса. На ЗМ и в АРЗ шахтакский горизонт — это песчано-глинистые отложения либо континентальные, угленосные, либо мелководно-морские с единичными нижнебатскими аммонитами [7]. С четко выраженным перерывом они трансгрес-

сивно перекрываются келловейскими или верхнеюрскими отложениями.

Разрез Южного склона Большого Кавказа (рис. 2). Глубоководные глинистые или флишоидные отложения ПЮС содержат единичные находки нижне- и верхнебайосских аммонитов и образуют один — **живицкий горизонт** (байос—бат). Они без ясных следов перерыва залегают на породах анчхойского горизонта (аален) и, возможно, со скрытым стратиграфическим перерывом перекрываются келловеем.

Северокавказский тип разреза характерен для эпиконтинентальных бассейнов северного склона Кавказа и прилегающих районов Скифской платформы. В нем выделяются три горизонта [2, 24] (рис. 2).

Кумухский горизонт (нижний байос) отвечает начальному этапу байос-батской трансгрессии на Северном Кавказе. Он залегает с размывом на различ-

ных добайосских образованиях (вплоть до метаморфического основания), сложен мелководно-морскими песчано-глинистыми отложениями и отличается значительной фациальной изменчивостью. В нижней его части выделяются слои с аммонитами *Hyperioceras spp.* — *Toxolioceras spp.* — *Reinesella spp.* и слои с "*Sonninia*" *sowerbyi* — *Witchellia laeviuscula* [11], соответствующие стандартным зонам *H. discites* и *W. laeviuscula*, а выше — стандартные зоны *Ot. sauzei* и *St. humphriesianum* нижнего байоса [10]. Подошва горизонта в разных местах располагается на разном уровне в зависимости от длительности предшествующего перерыва.

Цудахарский горизонт (верхний байос и нижний—средний? бат) соответствует эпохе максимального распространения байос-батской морской трансгрессии, которая захватила всю территорию Северного Кавказа, южную и восточную части Предкавказья. Он залегает согласно или с небольшим размывом на кумухском, переходя к северу на СП на добайосские образования. Цудахарский горизонт также сложен мелководно-морскими песчано-глинистыми отложениями, но в отличие от кумухского характеризуется четкой стратификацией и выдержанностью разреза. В нем выделены четыре местные зоны: *Leptosphinctes spp.*, *Rarecostites rarecostatum*, *Parkinsonia parkinsoni* — *P. valida* и *Oraniceras wurttembergicus* [3], соответствующие трем стандартным зонам верхнего байоса и нижнему бату [10]. Отложения цудахарского горизонта с размывом перекрываются трансгрессивно залегающими келловей-верхнеюрскими отложениями, что свидетельствует о повсеместном перерыве в осадконакоплении (средний? и поздний бат).

Эпохе общего поднятия территории во время этого перерыва на Северном Кавказе соответствует локально распространенный горизонт **Сарыдзюз** (верхний бат), сложенный континентальными обломочными отложениями. Он залегает с размывом на разных слоях байос-батских отложений и также с размывом перекрывается трансгрессивно залегающими нижнекелловейскими отложениями, чем и определяется его возраст. Разрозненные выходы этого горизонта, как и батских континентальных отложений в Закавказье, соответствуют, видимо, отдельным межгорным впадинам, которые формировались на Кавказе в предкелловейскую эпоху общего поднятия.

Стратиграфические схемы для келловея—верхней юры

Установившийся с байоса структурный план Кавказской активной окраины принципиально не изменился в келловейское и позднеюрское время (рис. 4). В связи с ослаблением субдукционного магматизма лишь сократилась ширина ПЗВП, который ограничивался теперь только площадью СКЗ. В результате между ним и прогибами Южного склона, которые приобрели отчетливо флишевый характер, обособилась область эпиконтинентальных бассейнов Закав-

казья на месте ЗМ и АРЗ. Флишевые же прогибы отделялись от закавказских и северокавказских эпиконтинентальных бассейнов зонами распространения известняковых рифовых массивов. Соответственно келловей-верхнеюрские отложения представлены уже не тремя, как байос-батские, а четырьмя типами разрезов, которые характеризуют четыре принципиально различных бассейна (рис. 5).

В разрезе Понтийско-Закавказского вулканогенно-осадочного пояса (теперь только СКЗ) келловейские-верхнеюрские отложения расчленяются на три горизонта [5, 8, 24]. Определение возраста этих горизонтов и выделение местных аммонитовых зон и слоев, по [23].

Кяпазский горизонт (келловей и нижний оксфорд) согласно следует за шахтахским (бат) и сложен мелководно-морскими терригенными и вулканогенно-осадочными образованиями. Подошва его четко фиксирует момент резкого ослабления интенсивности вулканической деятельности. Довольно многочисленные находки аммонитов позволяют выделить в нижней части горизонта местные зоны "*Macrostrophalites macrocephalus*" и *Kepplerites gowerianus*, соответствующие нижнему келловею, и слои с *Putealiceras metomphalum* — *Reineckeia anceps* среднего келловея; выше найдены аммониты зоны *P. athleta* верхнего келловея и единичные нижнеоксфордские аммониты.

Конахгермазский горизонт (средний и верхний оксфорд и кимеридж) согласно или с размывом, но всегда по очень резкой границе перекрывает предыдущий и четко делится на две части. Нижняя часть (калакендская, будурская свиты) полностью лишена вулканогенного материала и целиком сложена органогенными известняками с обилием средневерхнеоксфордских кораллов. В низах этой части разреза находками аммонитов устанавливается присутствие обеих стандартных зон среднего оксфорда [10], а в верхах выделяются слои с *Taramelliceras hauffianum*, соответствующие зоне *R. pseudocordata* верхнего оксфорда. Верхняя часть горизонта (конахгермазская, лальварская, бузханская свиты), связанная с нижней постепенным переходом, напротив, целиком сложена вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями, среди которых лишь в виде линз залегают органогенные известняки с кимериджскими кораллами. В низах этой части горизонта выделяются слои с *Sutneria platynota* нижнего кимериджа, а в верхах отмечены единичные находки аммонитов верхнего кимериджа [23].

Конахгермазский горизонт отвечает самостоятельному этапу развития ПЗВП, начавшемуся с прекращения субдукционного вулканализма, широкой морской трансгрессии и накопления карбонатных толщ, а закончившемуся последней (в юре) вспышкой субдукционного вулканализма. У юго-западного края ПЗВП, в Кафанском поднятии конахгермазский горизонт и самая верхняя часть кяпазского полностью замещаются вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями с линзовидными пачка-

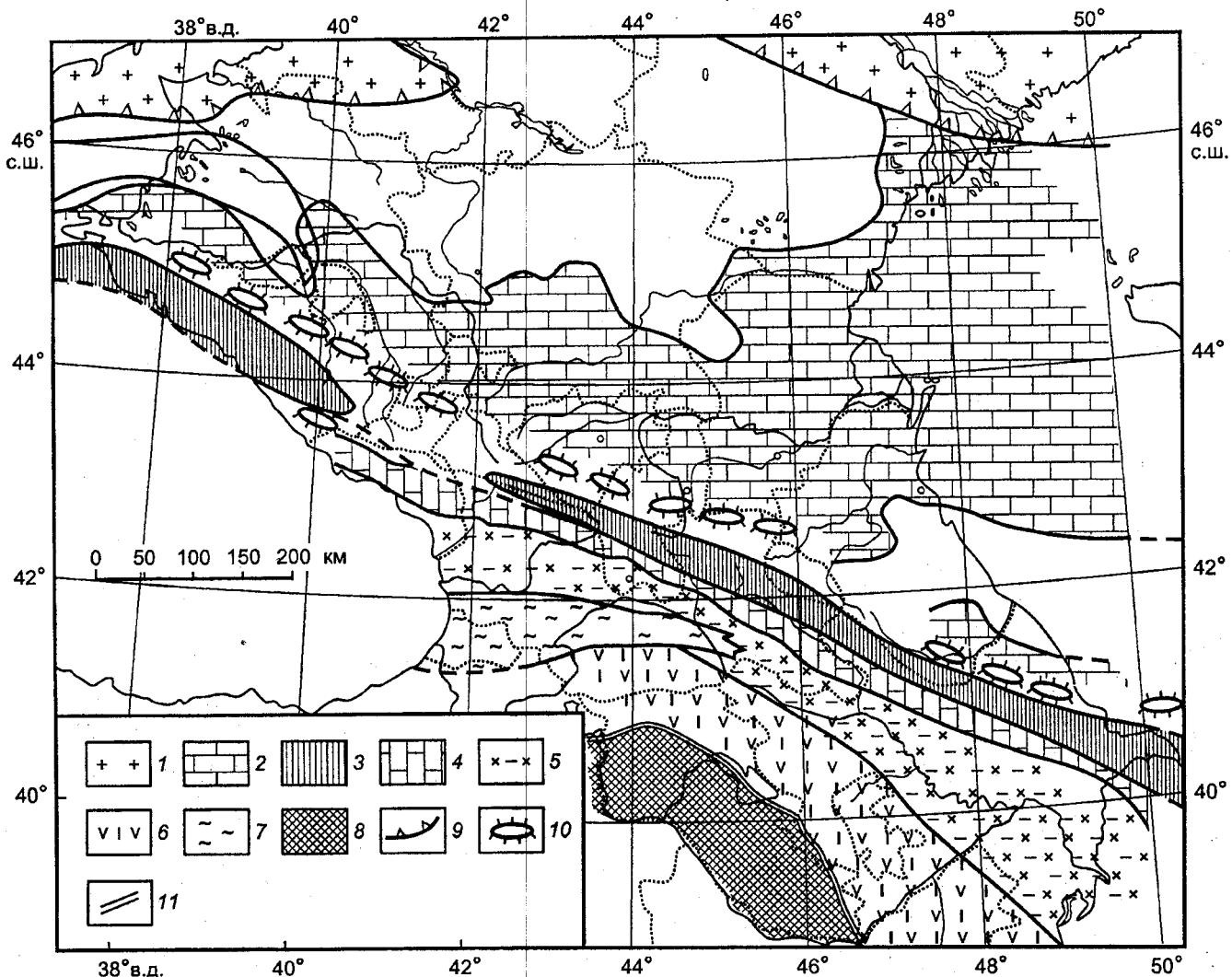


Рис. 4. Палеотектоническая схема Кавказа и Предкавказья для келловея и поздней юры:

1 — Восточно-Европейская платформа; 2 — эпиконтинентальные бассейны северного склона Кавказа и Скифской платформы (карбонаты и эвалориты; терригенные красноцветы); 3 — флишевые прогибы южного склона Большого Кавказа; 4—5 — эпиконтинентальные бассейны Закавказья: 4 — в Абхазо-Рачинской зоне (в основном карбонаты), 5 — на Закавказском массиве (карбонаты, терригенные красноцветы); 6 — Закавказский вулканоплутонический пояс в Сомхето-Кафанской зоне (вулканогенные, вулканогенно-осадочные, карбонатные образования); 7 — Аджаро-Триалетская складчатая система (в современной структуре Кавказа); 8 — Нахичеванский массив (микроконтинент); 9 — южная граница Восточно-Европейской платформы; 10 — зоны распространения рифовых массивов; 11 — Малокавказская офиолитовая сутура северной ветви Тетиса

ми кораллово-водорослевых известняков. Следовательно, там, непосредственно на краю океана, эта фаза субдукционного вулканизма началась еще раньше, со среднего келловея и продолжалась непрерывно до конца кимериджа.

Мартунинский горизонт (титон) залегает трансгрессивно и образован толщей органогенных известняков. Лишь у юго-западного края пояса, в Кафанском поднятии известняки в значительной степени фациально замещаются вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями. В низах разреза мартунинского горизонта выделяются по аммонитам слои с *Subplanites contiguus*, вероятно, соответствующие среднему титону, а выше присутствует верхнетитонская ассоциация аптихов, кораллов, брахиопод, двустворок и гастропод. Мартунинский горизонт от-

четливо фиксирует этап прекращения субдукционного вулканизма (кроме юго-западного края ПЗВП) и широкой титонской трансгрессии, проявившейся и в других бассейнах Кавказа.

В разрезах эпиконтинентальных бассейнов Закавказья келловейские—верхнеюрские отложения подразделяются на два горизонта [8, 24]; возраст их и палеонтологическая характеристика даны по [23].

Цесский горизонт (келловей и нижний—средний оксфорд) трансгрессивно налегает на подстилающие породы. По своему строению он близок к кяпазскому, занимающему примерно такое же стратиграфическое положение, но в отличие от последнего, сложен исключительно осадочными, мелководно-морскими терригенно-карбонатными отложениями (рис. 5). В нижней части его, как и кяпазского горизонта,

выделяются местные зоны "Macrocephalites macrocephalus" и *Kerplerites gowerianus*, соответствующие нижнему келловею, и слои с *Putealiceras metomphalum* среднего келловея. Выше находками аммонитов установлено присутствие обеих стандартных зон верхнего келловея, нижнего (единичные находки) и, видимо, зоны *P. plicatus* среднего оксфорда. Время накопления цесского горизонта — четко обособленный этап, характеризующийся полным прекращением вулканической деятельности и соответствующий начальной стадии морской трансгрессии.

Цханарский горизонт (средний—верхний оксфорд, кимеридж и титон), залегающий согласно на предыдущем, сложен (в основном по северному краю бассейнов) известняками, большей частью коралловыми, образующими прерывистую полосу барьерных рифов вдоль границы с флишевыми прогибами. В центральной и южной частях бассейнов известняки в своей кимеридж-нижнетитонской части фациально замещаются лагунными пестроцветными конгломератами, песчаниками, аргиллитами с прослойями глинистых известняков и мергелей (окрибская свита). В верхней части окрибской свиты отмечаются мощные пласты гипса, а в нижней — пачки вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований. В известняковой фации цханарского горизонта в основании встречен среднеоксфордский комплекс фораминифер, выше — многочисленные кораллы и фораминиферы верхнего оксфорда; в средней части по аммонитам выделяются слои с *Idoceras baldrum* нижнего кимериджа и отмечаются многочисленные находки нижнекимериджских кораллов; в верхней части — обилие нижнетитонских кораллов и средне-верхнетитонский комплекс фораминифер; в кровле — верхнетитонские тинтиниды *Calpionella* spp. Пестроцветная фация содержит нижнекимериджскую ассоциацию фораминифер внизу и верхнекимериджско-нижнетитонскую вверху.

Цханарский горизонт фиксирует "тройной" этап развития территории АРЗ и ЗМ. В конце среднего и позднем оксфорде — обширное погружение и накопление карбонатных толщ, начало формирования барьерных рифов (аналогия с нижней частью коахгермазского горизонта). В кимеридже и раннем титоне — усиление субдукции, относительное поднятие и дифференциация, в результате чего эпиконтинентальные бассейны превратились в полуизолированные лагуны, отделенные от моря полосой рифовых массивов. С этим же процессом усиления субдукции связаны и локальные проявления субдукционного вулканизма в кимеридже (аналогия с верхней частью коахгермазского горизонта). Завершается цханарский этап новым распространением трансгрессии и повсеместным накоплением карбонатных толщ (как в маргутинское время в СКЗ).

В разрезах флишевых прогибов Южного склона келловейские и верхнеюрские отложения расчленяются тоже на два горизонта [8, 24], возраст которых принимается по [23].

Кварельский горизонт (келловей и нижний оксфорд), возможно, со скрытым стратиграфическим перерывом налегает на батские отложения. По возрасту он аналогичен кяпазскому горизонту, по составу пород — кварельскому, но сложен толщами терригенного и терригенно-карбонатного флиша (рис. 5). Возраст горизонта определяется единичными находками нижнекелловейских аммонитов в основании и стратиграфическим положением.

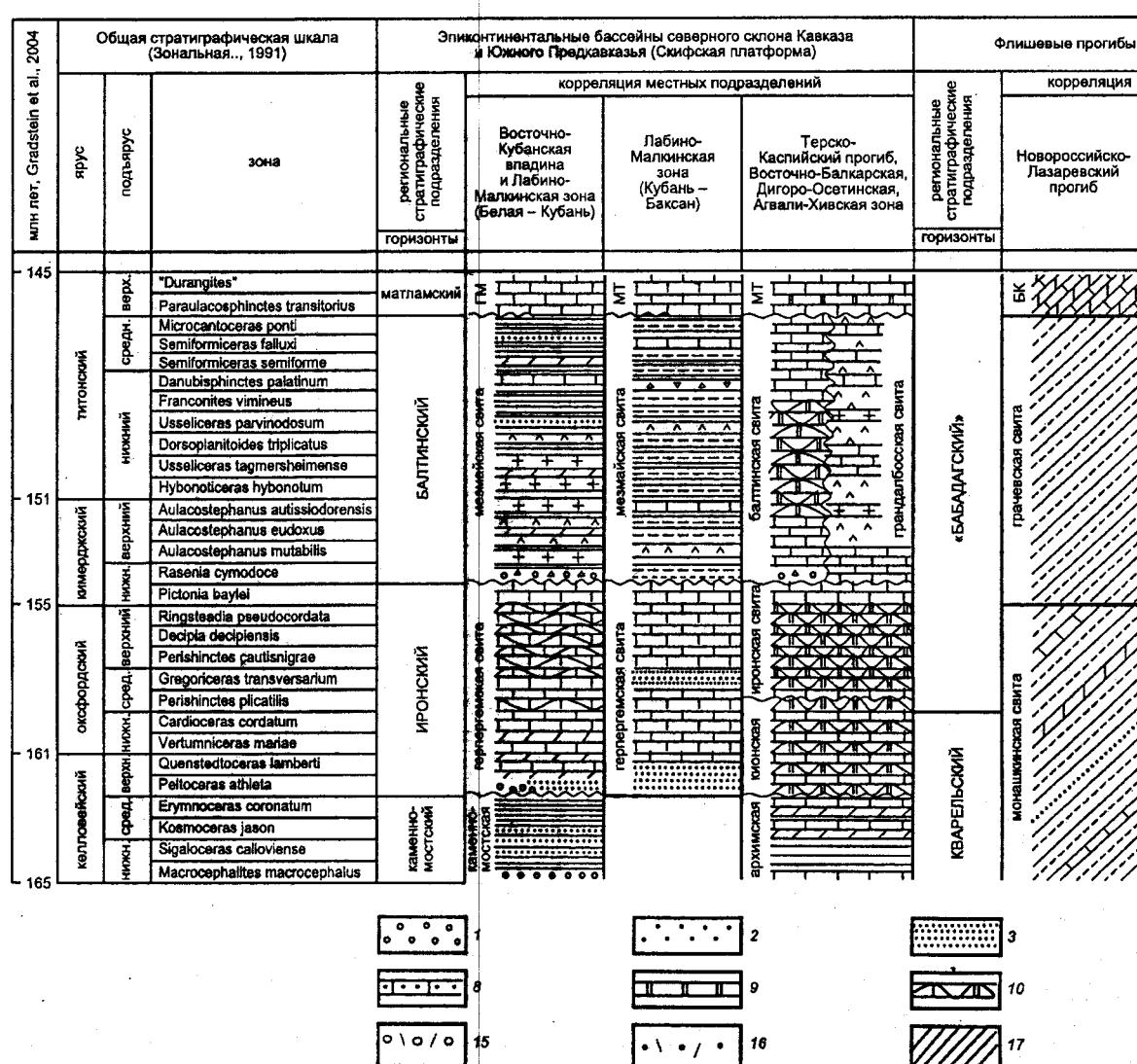
"Бабадагский" горизонт (средний—верхний оксфорд, кимеридж и титон) согласно налегает на предыдущий и согласно покрываются нижнемеловыми отложениями. По составу это преимущественно карбонатный флиш. Возраст горизонта определяется редкими находками фораминифер, стратиграфическим положением, сопоставлением с цханарским горизонтом, имеющим также преимущественно карбонатный состав пород, а также — находкам аптихов, тинтинид *Calpionella* spp. и единичных титонских аммонитов в кровле.

Оба горизонта соответствуют, видимо, этапам второго порядка в непрерывном развитии прогибов Южного склона.

В северокавказском типе разреза, свойственном эпиконтинентальным мелководным бассейнам, выделено четыре горизонта [2, 24], возраст и палеонтологическая характеристика которых даются по [3].

Каменномостский горизонт (нижний и средний келловей) трансгрессивно перекрывает все подстилающие образования и сложен мелководно-морскими преимущественно песчано-глинистыми отложениями. Многочисленными находками аммонитов здесь установлено присутствие зоны "M. macrocephalus" нижнего келловея, выделены слои с *Kerplerites gowerianus* и слои с *Cadoceras elatmae*, соответствующие некоей части нижнего келловея, и охарактеризованы обе зоны среднего келловея [10]. Каменномостский горизонт фиксирует начало этапа прогибания и формирования позднеюрских седиментационных бассейнов Северного Кавказа.

Иронский горизонт (верхний келловей и оксфорд) с размывом налегает на предыдущий, местами трансгрессивно переходя на докелловейские образования вплоть до палеозоя. Сложен почти исключительно карбонатными образованиями: органогенными известняками и доломитами, среди которых в южных выходах широко распространены рифовые массивы. В базальных слоях ирона горизонта найдены многочисленные аммониты обеих зон верхнего келловея. Выше выделяются слои с *Cardioceras cordatum*—*C. vertebrale*, соответствующие нижнему оксфорду и самым низам среднего, слои с *Perisphinctes plicatilis* и слои с *P. cautisnigrae*, отвечающие однотипным стандартным зонам среднего и верхнего оксфорда [10]. Очень многочисленны остатки кораллов, особенно обильные в верхнем оксфорде. Иронский горизонт соответствует этапу значительного расширения позднеюрского бассейна Северного Кавказа и развития барьерных рифов вдоль его южного



края, на границе с флишевыми прогибами Южного склона.

Балтинский горизонт (кимеридж и нижний – средний титон) согласно сменяет предыдущий и сложен в основном эвапоритами и терригенными красноцветами; лишь на юге они замещаются карбонатными, в том числе рифогенными, образованиями. Главным образом в карбонатных фациях имеются многочисленные, но очень неравномерно распределенные находки аммонитов нижнего и верхнего кимериджа. В верхней части горизонта выделены слои с "Glochiceras nimbatum", соответствующие стандартным зонам *H. hybonotum* и *Uss. tagmersheimense* нижнего титона [10]. Балтинский горизонт фиксирует этап относительного поднятия и распада единого бассейна на ряд котловин, в которых отлагались эвапориты и красноцветы, и лишь на юге продолжалось формирование карбонатных, в частности рифовых, образований.

Матламский горизонт (верхний титон) залегает на предыдущем с размывом и сложен опять карбонатными отложениями — главным образом органогенными известняками с обилием двустворок, брахиопод, реже —

кораллов. Возраст горизонта обоснован отдельными находками верхнетитонских аммонитов.

Подводя итоги характеристики келловейских – верхнеюрских отложений, интересно отметить, что на всей территории Кавказской области в разрезах фиксируется смена отложений одного и того же типа в одной и той же последовательности. Келловей почти везде сложен терригенными или карбонатно-терригенными образованиями; даже в прогибах Южного склона преобладает терригенный или терригенно-карбонатный флиш. Для оксфорда характерно повсеместное распространение карбонатных, в том числе рифовых, фаций. В прогибах Южного склона именно с этого уровня господствует карбонатный флиш. Кимеридж (а местами и нижний титон) представлен фациально изменчивыми комплексами: карбонатными (в том числе – рифовыми), эвапоритами и терригенными красноцветами и даже вулканогенными. И, наконец, титон (или средний – верхний титон) характеризуется опять широким распространением органогенных известняков. Вместе с тем поскольку рассматриваемые отложения накапливались в четырех принципиально различных бассейнах, перечисленные

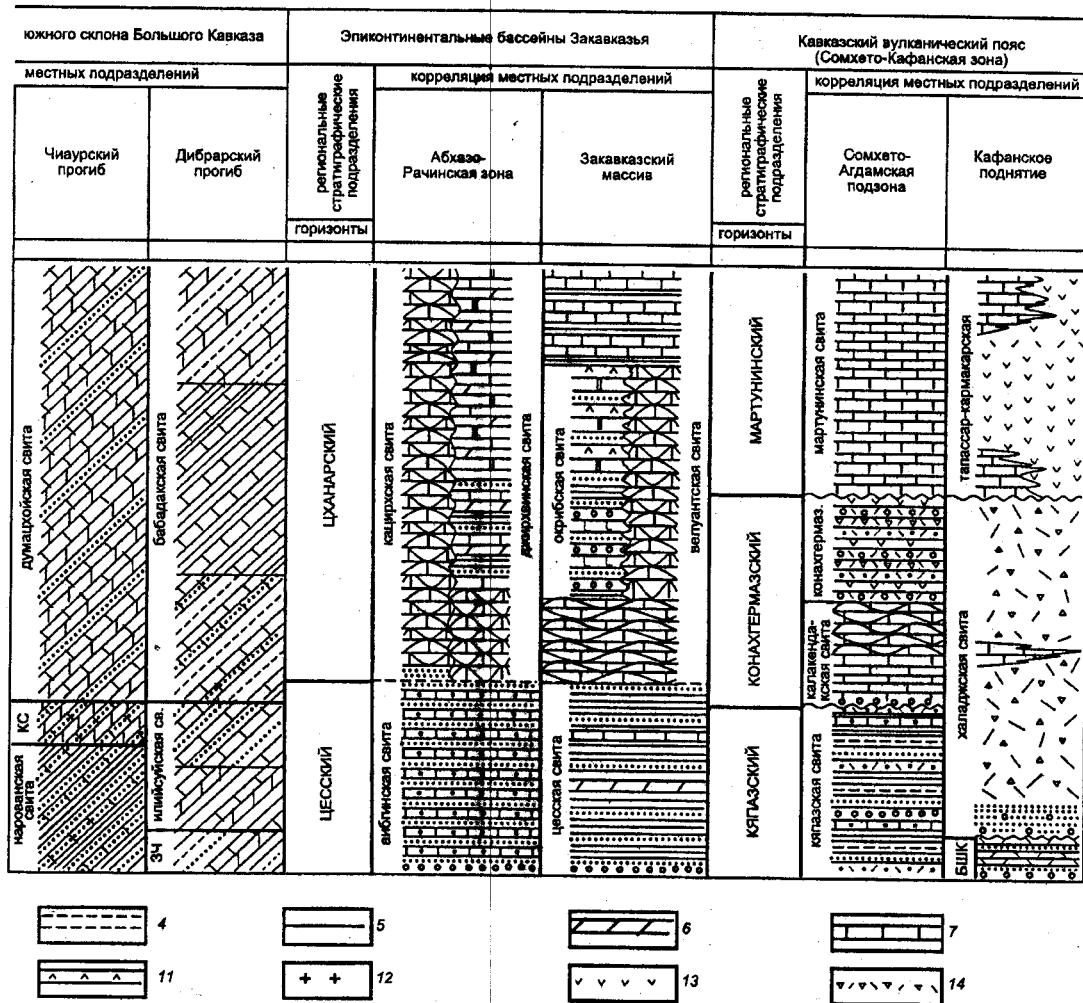


Рис. 5. Региональная стратиграфическая схема келловейских и верхнеюрских отложений Кавказа:
 1 — конгломераты; 2 — гравелиты; 3 — песчаники; 4 — алевролиты; 5 — аргиллиты; 6 — мергели; 7 — известняки; 8 — известняки песчанистые; 9 — доломиты; 10 — рифовые массивы; 11 — гипсы; 12 — соли; 13 — лавы вулканические; 14 — туфобрекции; 15 — туфоконгломераты; 16 — туфопесчаники; 17 — флиш (косая штриховка). Обозначения свит: БК — бекишская, БШК — башкендская, ГМ — гуамская, КС — касарская, МТ — матламская

комплексы в каждом бассейне отличаются своими индивидуальными особенностями, а границы между ними располагаются на несколько различных стратиграфических уровнях (рис. 5).

Заключение

Многолетний опыт изучения юрских отложений на Кавказе показал, что единственным продуктивным методом их регионального стратиграфического расчленения и корреляции является разработка региональных стратиграфических схем на историко-геологической основе с выделением свит как местных и горизонтов как региональных подразделений.

Радиус действия таких схем определяется площадью соответствующего бассейна осадконакопления. Так, для ранней юры и аалена, когда вся Кавказская область представляла собой единую пассивную окраину, последовательно перекрывавшуюся морскими трансгрессиями, возможна разработка единой региональной стратиграфической схемы (рис. 1, 2). Для

байоса—бата и келловея—поздней юры, когда эта же территория представляла собой дифференцированную активную окраину, приходится создавать соответственно три и четыре схемы для каждого из бассейнов, развивавшихся на этой окраине (рис. 2—5). Обязательным приложением к таким стратиграфическим схемам должны быть схемы палеотектонического районирования для соответствующих этапов.

Анализ стратиграфического материала, представленного в виде региональных схем, позволяет сделать ряд важных выводов историко-геологического порядка. Прежде всего, основные стратиграфические перерывы, прослеживающиеся на всей территории Кавказа, фиксируют моменты перестроек его структурного плана, важнейшие рубежи в его юрской истории. Предъюрский перерыв отражает общее поднятие Кавказской области, проявление последних фаз герцинских деформаций и перестройку структурного плана перед началом погружения пассивной окраины. Предбайосский перерыв соответствует моменту превращения пассивной окраины в активную, пред-

келловейский — эпохе общего поднятия территории Кавказа и проявления складчатости в ряде зон. Отсутствие (или неясная выраженность) этого перерыва в СКЗ и прогибах Южного склона отражает процесс непрерывного развития ПЗВП и связанных с ним тыловых прогибов.

Все события, происходившие на кавказской окраине Тетиса, находят свое отражение в строении юрских отложений Кавказа. Так, погружение массивной окраины и распространение на нее морских трансгрессий фиксируется закономерной последовательностью горизонтов лейаса—аалена, их строением и распространением на площади. Превращение массивной окраины в активную в начале байоса сопровождалось общим поднятием и перерывом в осадкоакоплении, перестройкой структурного плана, мощным проявлением субдукционного вулканизма и формированием ПЗВП. Последовавшее за этим в байосе и бате ослабление интенсивности субдукции привело к постепенному затуханию субдукционного вулканизма, сокращению ширины ПЗВП с одновременным погружением территории и развитием морской трансгрессии, которая достигла максимума в позднем байосе—раннем бате. В среднем и позднем бате новое усиление субдукции привело к общему поднятию территории и проявлению надвиговых и складчатых деформаций в ряде зон. В келловее и оксфорде — новое ослабление процесса субдукции, полное прекращение субдукционного вулканизма, погружение территории, обособление флишевых прогибов, ограниченных барьерными рифами, и последовательное развитие морской трансгрессии с максимумом в позднем оксфорде, когда почти повсеместно господствовали карбонатные фации. В кимеридже (и раннем титоне) —

опять усиление субдукции. Вулканизм возобновился не только в ПЗВП, но проявления его отмечаются даже на ЗМ. Вся территория Кавказа испытала относительное поднятие и единые до этого эпиконтинентальные бассейны распались на ряд полуизолированных лагун, где накапливались эвапориты и терригенные красноцветы. На Малом Кавказе отмечается региональный предтитонский перерыв. И, наконец, титон (или средний—поздний титон) характеризуется новым ослаблением процесса субдукции, почти полным прекращением субдукционного вулканизма, относительным погружением территории и повсеместным распространением трансгрессивно залегающих толщ известняков. Даже в непрерывно развивающихся прогибах Южного склона именно в это время повсеместно накапливался карбонатный флиш.

Как было показано в наших предыдущих работах [19, 22], влияние процессов, происходивших на кавказской окраине Тетиса, не ограничивалось только самой окраиной, а сказывалось далеко за ее пределами, в частности на Восточно-Европейской платформе, особенно в ее южной части. Это лишний раз подчеркивает значение разработки региональных стратиграфических схем на историко-геологической основе.

Автор искренне признателен М.А. Рогову за полезные советы и критические замечания, сделанные им еще при подготовке доклада на Юрском совещании и учтенные при написании настоящей статьи, и С.Е. Шиханову, оказавшему большую помощь в оформлении графики к докладу и к статье.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта НШ-5280.2006.5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулкасумзаде М.Р., Азарян Н.Р., Гасанов Т.А. Региональные стратиграфические очерки. Малый Кавказ и Южное Закавказье (Армянская и Азербайджанская ССР) // Стратиграфия СССР. Юрская система. М., 1972. С. 197—217.
2. Безносов Н.В., Живаго Н.В., Казакова В.П. и др. Корреляция свит и региональная стратиграфическая схема // Объяснит. зап. к стратиграф. схеме юрских отложений Северного Кавказа. М., 1973. С. 158—166.
3. Безносов Н.В., Казакова В.П., Ростовцев К.О. и др. Зональное расчленение юрских отложений Северного Кавказа по аммонитам // Объяснит. зап. к стратиграф. схеме юрских отложений Северного Кавказа. М., 1973. С. 131—141.
4. Гасанов Т.А. О выделении свит в среднеюрских отложениях восточной части Малого Кавказа // Науч. тр. Азерб. ун-та. Сер. геол.-геогр. наук. 1979. № 5. С. 20—24.
5. Гасанов Т.А., Агаев В.Б., Бабаев Р.Г. Юрская система. Обоснование возраста, региональные и местные стратиграфические схемы юрских отложений Азербайджана // Геология Азербайджана. Т. 1. Стратиграфия. Ч. 2. Мезозой и кайнозой. Баку, 1997. С. 95—115.
6. Голубятников В.Д. Новые данные по стратиграфии нижней юры Восточного Кавказа // Зап. Всерос. минералогич. о-ва. 1940. Ч. 69, № 2—3. С. 385—394.
7. Зесашвили В.И. Зоны средней юры в Грузии и прилегающих районах Кавказа // Докл. сов. геол. к I Междунар. коллок. по юрской системе. Тбилиси, 1962. С. 257—272.
8. Зесашвили В.И. Состояние изученности и основные проблемы стратиграфии юрских отложений Кавказа // Тр. ГИН АН ГрССР. 1979. № 65. С. 120—131.
9. Зесашвили В.И. Байосская порфиритовая серия (Грузинская ССР) // Изв. Геол. о-ва Грузии. 1982. Т. 9, № 1—2. С. 125—126.
10. Зональное расчленение юрских отложений СССР (табл. 9) // Зональная стратиграфия фанерозоя СССР. Юрская система: Справ. пособие. М., 1991. С. 93—105.
11. Казакова В.П. Ааленский ярус, его зональное расчленение и границы. М., 1984. 205 с.
12. Крымгольц Г.Я. Региональные стратиграфические очерки. Северный Кавказ // Стратиграфия СССР. Юрская система. М., 1972. С. 154—173.
13. Ломизе М.Г., Панов Д.И. Амагматическая начальная фаза субдукции на Крымско-Кавказской окраине Тетиса // Геотектоника. 2001. № 4. С. 78—92.
14. Нуцубидзе К.Ш., Зесашвили В.И., Химишиашвили Н.Г. Региональные стратиграфические очерки. Закавказье (Гру-

- зинская ССР) // Стратиграфия СССР. Юрская система. М., 1972. С. 175—196.
15. Общая зональная шкала юрской системы. (Комиссия по юрской системе. Информация о пленарном заседании комиссии) // Постановления МСК и его постоянных комиссий. Вып. 18. Л., 1978. С. 32—34.
16. *Панов Д.И.* Стратиграфия, магматизм и тектоника Большого Кавказа на раннеальпийском этапе развития // Геология Большого Кавказа. М., 1976. С. 154—207.
17. *Панов Д.И.* Проблемы раннеальпийской геологии Кавказа // Современные проблемы геологии. (Тр. ГИН РАН, вып. 565). М., 2004. С. 392—412.
18. *Панов Д.И.* Тектоническое районирование Кавказа на раннеальпийском этапе его развития (ранняя и средняя юра) // Тр. ГИН АН Грузии. Нов. сер. 2004. Вып. 119. С. 179—187.
19. *Панов Д.И.* Геодинамическая и палеогеографическая история Крымско-Кавказской окраины Тетиса и смежных территорий Скифской плиты и Восточно-Европейской платформы в юрском периоде // Мат-лы Первого Всерос. совещ. "Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии". М., 2005. С. 185—187.
20. *Панов Д.И.* Состояние и проблемы стратиграфии юрских отложений Кавказа // Мат-лы Первого Всерос. совещ. "Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии". М., 2005. С. 188—190.
21. *Панов Д.И., Гущин А.И.* Региональная стратиграфическая схема расчленения нижне-среднеюрских отложений Большого Кавказа // Историческая геология. Итоги и перспективы. М., 1987. С. 82—96.
22. *Панов Д.И., Шиханов С.Е., Беленев П.О.* Этапы развития Русской плиты в юрском периоде и их корреляция с этапами развития Крымско-Кавказской области // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2005. Т. 80, вып. 1. С. 26—36.
23. *Ростовцев К.О.* Ярусное и зональное расчленение по аммонитам // Юра Кавказа. (Тр. МСК, т. 22). СПб., 1992. С. 126—140.
24. *Ростовцев К.О., Панов Д.И., Безносов Н.В.* Стратиграфия юрских отложений Кавказа. Региональные стратиграфические подразделения // Юра Кавказа. (Тр. МСК, т. 22). СПб., 1992. С. 117—126.
25. *Топчишвили М.В.* Стратиграфия нижнеюрских и ааленских отложений Грузии // Тр. ГИН АН Грузии. Нов. сер. 1996. Вып. 108. 216 с.
26. *Топчишвили М.В.* Биостратиграфия синемюрских и плинсбахских отложений Кавказа по аммонитам // Тр. ГИН АН Грузии. Нов. сер. 2000. Вып. 115. С. 25—35.
27. *Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G. et al.* A Geologic Time Scale 2004. Cambridge, 2004. 500 p.
28. *Topchishvili M.* Ammonite associations and biostratigraphy of the lower Jurassic deposits of the fold system of the Greater Caucasus // 4th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology. Proceedings. Isparta. Turkey, 2001. P. 91—103.

NEW STRATIGRAPHIC SCHEMES FOR JURASSIC OF CAUCASUS

D. I. Panov

Author proposes new stratigraphic schemes for Caucasus area for three intervals: 1 — Lower Jurassic — Aalenian; 2 — Bajocian—Bathonian; 3 — Callovian—Upper Jurassic. These schemes are based on the paleogeographic and paleotectonic reconstructions. Paleotectonic scheme was compiled for each of these intervals. The territory of the Caucasus was the passive margin of the Tethys Ocean during the Early Jurassic—Aalenian time and single stratigraphic scheme can be applied for this interval. Three different sedimentary basins existed during the Bajocian—Bathonian time and three different stratigraphic schemes were proposed for this interval. Four basins existed during the third interval and own schemes were proposed for each of these structures.