

Выявлены условия залегания и последовательность накопления озерных, болотных и речных слоев, заполняющих котловины. Установлено, что вода рек Каргат, Чулым и Сума могла заполнять суходольные или занятые озерами понижения рельефа (как, например, Саргуль и Малая Чича). Вода наполняла котловины до уровня порога стока, и, вероятно, продолжала течь дальше. Порог стока, прорезаемый рекой, постепенно понижался. Озеро устанавливалось на стабильно высоком уровне, и прибрежная волновая деятельность формировала абразионный уступ, видимый в настоящее время. Дальнейшее прорезание порога стока приводило к сокращению зеркала воды, а разгрузка в озеро речной взвеси в условиях мелководья начала формировать подводную дельту, а затем и пойму, занимавшую часть озерной котловины. По мере осушения котловина заболачивалась, превращалась в тростниковое займище или болото.

3) Выполнено бурение отложений 4 котловин: Саргуль, Старогорносталево, Сума, Чича (рис. 2). Получено 10 кернов отложений краевых и центральных частей котловин. Выбранные объекты характеризуют разные модели развития котловин: (а) озеро Саргуль существовало ранее и существует в настоящее время; (б) озеро Малая Чича – озеро существовало ранее, сейчас от него остались лишь небольшие фрагменты, а большая часть котловины занята отложениями поймы; (в) озера Старогорносталево и Сума были суходольными котловинами, кратковременно заполнившимися водой, а затем, после ее спуска, образовывались тростниковые займища.

4) Выполнен седиментологический анализ 6 кернов для установления состава осадков, основных слоев и их генезиса по соотношению органической, карбонатной и терригенной составляющих. Анализ четко показывает различия между отложениями болотных займищ, озер и подстилающих лессов.

5) Собрано и продатировано 26 проб из 6 кернов четырех озерных котловин: Саргуль, Старогорносталево, Сума, Чича.

По седиментологическим данным и результатам датирования в котловине озера Саргуль зафиксирована древняя озерная терраса высотой около 1 м, датированная 6.6-3.5 тыс. л. н. После 3.5 тыс. л. н. озеро стало формировать более низкую береговую линию, видимую в рельефе и совпадающую с контуром современного озера. В котловине озера Чича установлены отложения палеозера, существовавшего около 8 тыс. л. н., и отложения другого палеозера возрастом около 3.5 тыс. л. н., остатком которого является современное озеро Малая Чича. Сверху озерные отложения погребены под пойменным наносом р. Каргат мощностью 3.5 м. Котловина Старогорносталево показала существование крупного озера 3.5-1.55 тыс. л. н., после чего установился займищный режим, и накапливались торфяные отложения. Котловина Суминского займища была занята большим озером ранее 5 тыс. л. н. Глубоководная фаза закончилась сразу после 5 тыс. л. н., а переход к займищной фазе произошел около 2.7 тыс. л. н.

Исследование выполнено по проекту РФФИ № 15-05-00678.

#### Литература

1. Кривоногов С.К., Леонова Г.А., Мальцев А.Е., Бобров В.А. Стратиграфия и возраст сапропелей в озерах юга Западной Сибири // Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории: Матер. VII Всерос. литологического совещания – Новосибирск, 2013. – Т.2. – С. 102 – 105.
2. Krivonogov S., Zhilich S. Small lakes of Siberia: ages and eventual correlations // Abstract for the 11 East Eurasia International Workshop "Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Eurasia" – Nanjing, Hanzhou. – 2014. – P. 57 – 58.
3. Krivonogov S., Zhilich S., Gusev V. New data on lake evolution in northern Central Asia // Abstract for the 13th International Paleolimnology Symposium – Lanzhou. – 2015. – P. 61.

### СТРАТИГРАФИЯ И ТРИЛОБИТЫ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И АЛДАНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

**М.И. Джумашев, В.И. Романов**

Научный руководитель доцент Э.Д. Рябчикова

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

В последнее время существует тенденция к пересмотру местонахождений стратотипов нижнего кембрия Сибирской платформы. В Международной стратиграфической шкале 2015 года предложено китайскими и северо-американскими учёными четырех членное деление кембрия с выделением ярусов, стратотипы, которых выделяются в Китае.

Изучение трилобитов велось в течение десятков лет многими учёными. В частности, И.И. Коптев (с 1960 г.), А.К. Семашко (с 1960 г.), В.Д. Томашпольская и др. занимались изучением нижнекембрийских трилобитов Батеневского кряжа. В качестве стратотипов ярусов нижнего кембрия выбраны Батеневский кряж (Алтае-Саянская складчатая область) и Алданская антеклиз (Сибирская платформа).

Ниже приводится краткая характеристика эволюции трилобитов на Алданской антеклизе.

**Атдабанский век.** Появление трилобитов в Сибирском бассейне в начале атдабанского века в мировом масштабе считается диахронным событием. На первых этапах существовали примитивные бесшовные формы трилобитов: многосегментный торакс, маленький пигидий и отсутствие лицевых швов на цефалоне; однако, в последующем их морфология все более усложнялась. На протяжении первой половины атдабанского века были известны представители рода *Profallotaspis* Repina (отряд Redlichia), которые в основном были распространены

на Алданской антеклизе и др. В середине атдабанского века произошло изменение ассоциаций трилобитов: исчезли аллотаспиды, на смену которым пришли семейства Archaeaspididae, Nevadiidae, Redlichiidae (отряд Redlichiida), Ellipsocephalidae (отряд Ptychopariida) и новый отряд Corynexochida (семейство Jakutidae). В отличие от первых простейших трилобитов форма и сегментация их глабели, а также расположение глазных валиков и крышек подверглись изменению. Что удивительно, так это то, что в конце атдабана (фаза Judomia) исчезло только одно семейство Archaeaspididae, но возникли девять новых семейств (Agraulidae, Solenopleuridae (отряда Corynexochida), Judomidae (отряда Redlichiida и др.). У представителей подотряда Redlichiina уже имелись лицевые швы. [1]

**Ботомский век.** В ботомском веке продолжалось дальнейшее увеличение числа видов, родов и семейств трилобитов: появилось 40 таксонов, типичными среди которых являлись протолениды (рис. 1). Добавились новые формы отряда редлихиид, а также добавилось семейство Protolenidae, которое с этого момента стало доминировать. Существенно увеличилось также разнообразие коринексохиид [2].

**Тойонский век.** В начале тойонского века был обновлен состав протоленид: появились новые подсемейства Paramicmassinae, Lermontovinae и 7 новых семейств. Глобальное распространение протоленид началось после исчезновения оленеллид, в результате чего в первой половине тойонского века в сообществах первое место занимали протоленидные трилобиты родов Lermontovia, Paramicmassa (рис. 2), в то время как *Bergeroniellus* (отряд Ptychopariida), *Bergeroniopsis* исчезли в начале тойонского века. Уменьшение трилобитовых биофаций отмечено со второй половины тойонского века. Кардинальные перестройки их таксономического состава привели к тому, что вместо двух раннетойонских биофаций появилось шесть обособленных биофаций

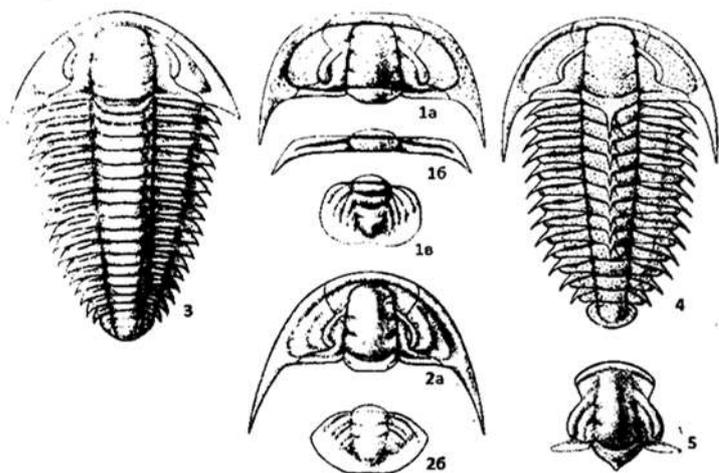


Рис. 1. *Jakutus quadriceps* (1) (jonsnitzky, 1a – головной щит; 1б – сегмент туловища; 1в – хвостовой щит; *Bathyriscellus robustus* Lermontova (2), 2a – головной щит; 2б – хвостовой щит; *Judaekka vermicular* Lermontova (3); *Parapollrella obrutchevi* Lermontova (4); *Malykania gribovae* Suvorova (5)

На территории Батеневского крыжа были рассмотрены разрезы по: р. Улень, г. Визим; д. Верхняя Ерба - с.Баград.

#### Разрез по р. Улень, г. Визим.

**Тойонский век.** Становление трилобитов на данной территории пришлось на начало тойонского века. В обручевском горизонте выделяется долгомысская свита, которая сложена известняками светло-серо-коричневыми, иногда серыми массивными, редко плитчатыми и слоистыми. В нижней части горизонт обособляется коричнево-серыми слоистыми известняками («янгудиновые слои») с остатками фауны трилобитов рода *Chondragraulos minussensis* Lerm., *Kooteniella* sp., *Erbia granulosa* Lerm., *E. aff.sibirica* (Schm.), *Chondranomocare* sp., *Menneraspis* sp., *Juliaspis* sp., *Onchocephalina* sp., *Jangudina quadrata* Kopt., *Glabrella* sp., *Olgaspis accepta* T.Korob.

#### Разрез по д. Верхняя Ерба - с.Баград (С-З и Ю-В крыло Баградской синклинали).

**Атдабанский век.** Образование трилобитов в данной местности пришлось на атдабанский век. В камешковском горизонте выделяется баградская свита, сложенная черными и темно-серыми известняками, в основании, которых залегают конгломераты. В известняках были обнаружены трилобиты рода *Bulaiaspis taseevica* Rep., *Vagrada* sp., *Fallotaspidella musatovi* Rep., *F.lata* Rep., *Bulaiaspis taseevica* Rep., *Elganellus* sp., *Hebediscus erbaensis* Rep., *H.flexus* Rep., *Alataurus menneri* Rep., *Kijanella diffusica* Rep., *K.batenica* Rep., *Resimopsis marinica* Rep., *Bigotinops cf.privus* Suv., *Mundocephalina* sp. [3].

**Ботомский век.** К югу от г. Макарихи в санаштыгольском горизонте была выделена усинская свита, которая сложена в основном массивными светло-серыми известняками. В ходе исследования в известняках были обнаружены остатки трилобитов рода *Poliellina* sp., *Poliellaspis* sp., *Neopoliellina fossa* Rep., *Milaspis martyuchinaensis* Rep., *Bonnia* sp.

**Тойонский век.** В тойонском веке в обручевском горизонте выделен солонцовский горизонт с ныне неопределенной свитой, которая сложена известняками темно-серыми слоистыми с редкими прослоями

мелкозернистых тонкослоистых песчаников, в нижней части свиты залегают конгломераты, брекчии, тонкослоистые кремнистые известняки, песчаники бордовые, известковые конгломераты (1,5-2 м) с остатками *Bagrada granulata* Rep.

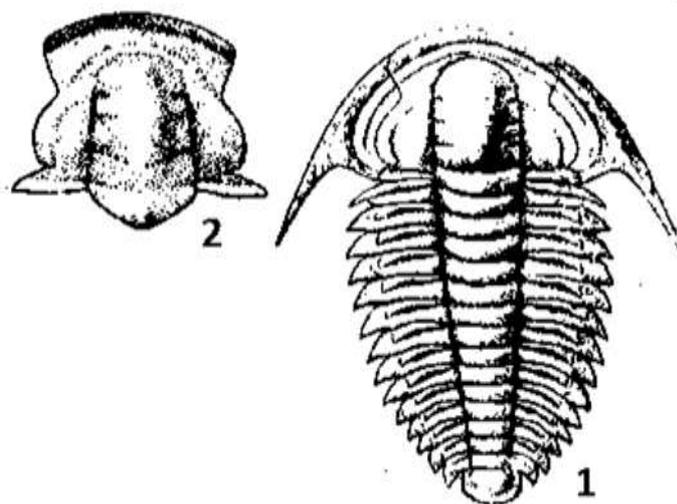


Рис. 2. *Paramicmacca siberica* Lermontova (1); *Elganellus probus* Suvorova (2)

Как было сказано выше, в 2015 году китайские и северо-американские ученые предложили четырехчленное деление кембрийской системы с выделением ярусов, стратотипы которых установлены в Китае, однако такое преждевременное выделение стратотипов является, прежде всего, субъективно валидным, кроме как определить их в число парастратотипов, так как согласно «Стратиграфическому кодексу России» гл. XII статья XII.4, который гласит: «Первоначальным названием валидного стратиграфического подразделения считается название, помещенное в первой публикации», где в крайнем случае: «Первоначальное написание названия валидного стратиграфического подразделения должно быть сохранено во всех случаях, за исключением опечаток и орфографических ошибок». Выделенные в нижнекембрийском отделе ярусы разрезов Сибирской платформы и восточного склона Кузнецкого Алатау хорошо обоснованы видами трилобитов, например, в камешковском горизонте выделяется баградская свита, сложенная черными и темно-серыми известняками, в основании которых залегают конгломераты с фауной *Bulaspis taseevica* Rep., *Bagrada* sp., *Fallotaspidella musatovi* Rep., *Flata* Rep.; в нижней части обручевского горизонта, выделяемый как тойонский ярус, обособляется горизонт, сложенный коричнево-серыми слоистыми известняками, где по большей мере встречается фауна *Jangudina quadrata* Kopt., благодаря чему и получил название «янгудиновые слои» [3].

Анализ изменения состава раннекембрийских сообществ, обусловленного процессами биотических перестроек, показал следующее: что места обитания трилобитов обладали малой зависимостью от близости к органогенной зоне. В конце ботомского века до начала тойонского века происходило увеличение эндемичности и расцвет трилобитов. Стоит отметить, что Сибирская платформа также была центром вымирания некоторых таксонов трилобитов. К концу раннего кембрия биоразнообразие начало сокращаться. Глобальная регрессия привела к сокращению площади эпиконтинентальных морей – главных ареалов обитания раннекембрийских организмов.

#### Литература

1. Лучинина В.А., Коровников И.В., Новожилова Н.В., Токарев Д.А. Биофашии раннего кембрия Сибирской платформы по бентосу (хиолиты, археоциаты, трилобиты и известковые водоросли). // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2013. – Т. 21 – № 2, – с. 3 – 21.
2. Розанов А.Ю., Хоментовский В.В., Шабанов Ю.Я. и др. К проблеме ярусного расчленения нижнего кембрия // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2008. – Т. 16. – № 1. – с. 3 – 21.
3. Сенаколис, А.Ф. Новые данные по стратиграфии и литологии верхнекембрийских и нижнекембрийских отложений Батеневского кряжа / А.Ф. Сенаколис, И.И. Коптев, В.А. Шипицын // Изв. Том. политехн. ун-та. – 1966. – Т. 151. – с. 251 – 259.